

Вестник АПК Ставрополя

Подписной индекс 83308.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-44573 от 15 апреля 2011 г.

Включен в реферативную базу данных AGRIS

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Издается с 2011 г., ежеквартально

№ 2(14), 2014



Учредитель

ФГБОУ ВПО
«Ставропольский
государственный
аграрный университет»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Председатель редакционной коллегии

ТРУХАЧЕВ В. И. ректор Ставропольского государственного аграрного университета, член-корреспондент РАСХН, доктор сельскохозяйственных наук, доктор экономических наук, профессор

Редакционная коллегия:

БАНИКОВА Н. В.	доктор экономических наук, профессор
БУНЧИКОВ О. Н.	доктор экономических наук, профессор
ГАЗАЛОВ В. С.	доктор технических наук, профессор
ДЖАНДАРОВА Т. И.	доктор биологических наук, профессор
ДЯГТЯРЕВ В. П.	доктор биологических наук, профессор
ЕСАУЛКО А. Н.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ЗЛЫДНЕВ Н. З.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор
КВОЧКО А. Н.	доктор биологических наук, профессор
КОСЮКОВА Е. И.	доктор экономических наук, профессор
КОСТЯЕВ А. И.	доктор экономических наук, профессор, академик РАСХН
КРАСНОВ И. Н.	доктор технических наук, профессор
КРЫЛАТЫХ Э. Н.	доктор экономических наук, профессор, академик РАСХН
КУСАКИНА О. Н.	доктор экономических наук, профессор
ЛЫСЕНКО И. О.	доктор биологических наук, доцент
МАЗЛОВ В. З.	доктор экономических наук, профессор
МАЛИЕВ В. Х.	доктор технических наук, профессор
МИНАЕВ И. Г.	кандидат технических наук, профессор
МОЛОЧНИКОВ В. В.	доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАСХН
МОРОЗ В. А.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАСХН
МОРОЗОВ В. Ю. (зам. председателя редколлегии)	кандидат ветеринарных наук, доцент
НИКИТЕНКО Г. В.	доктор технических наук, доцент
ОЖЕРЕДОВА Н. А.	доктор ветеринарных наук, доцент
ПЕНЧУКОВ В. М.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАСХН
ПЕТРОВА Л. Н.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАСХН
ПЕТЕНКО А. И.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ПРОХОРЕНКО П. Н.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАСХН
РУДЕНКО Н. Е.	доктор технических наук, профессор
САНИН А. К.	директор ИПК «АГРУС»
СКЛЯРОВ И. Ю.	доктор экономических наук, профессор
СЫЧЕВ В. Г.	доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАСХН
ТАРАСОВА С. И.	доктор педагогических наук, профессор
ХОХЛОВА Е. В.	кандидат педагогических наук, доцент

Agricultural Bulletin of Stavropol Region

Subscription index 83308.

Certificate of mass media registration
ПИ № ФС77-44573 from April 15, 2011.

Included in AGRIS abstract database

RESEARCH AND PRACTICE JOURNAL

Has been published since 2011, quarterly

ISSN 2222-9345



Founder

FSBEI HPE
«Stavropol
State
Agrarian University»

EDITORIAL BOARD

Chairman of editorial board

TRUKHACHEV V. I. Rector
of Stavropol State Agrarian University,
Corresponding Member of RAAS,
Doctor in Agriculture,
Doctor in Economics, Professor

Editorial board:

BANNIKOVA N. V.	Doctor of Economics, Professor
BUNCHIKOV O. N.	Doctor of Economics, Professor
GAZALOV V. S.	Doctor of Technical Sciences, Professor
DZHANDAROVA T. I.	Doctor of Biology, Professor
DYAGTEREV V. P.	Doctor of Biology, Professor
ESAULKO A. N.	Doctor of Agriculture, Professor
ZLYDNEV N. Z.	Doctor of Agriculture, Professor
KVOCHKO A. N.	Doctor of Biology, Professor
KOSTYUKOVA E. I.	Doctor of Economics, Professor
KOSTYAEV A. I.	Doctor of Economics, Professor, Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences
KRASNOV I. N.	Doctor of Technical Sciences, Professor
KRYLATYKH E. N.	Doctor of Economics, Professor, Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences
KUSAKINA O. N.	Doctor of Economics, Professor
LYSENKO I. O.	Doctor of Biology, Docent
MAZLOEV V. Z.	Doctor of Economics, Professor
MALIEV V. H.	Doctor of Technical Sciences, Professor
MINAEV I. G.	Ph. D. in Technical Sciences, Professor
MOLOCHNIKOV V. V.	Doctor of Biology, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences
MOROZ V. A.	Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences
MOROZOV V. Yu. (vice-chairman of editorial board)	Ph. D. in Veterinary Sciences, Docent
NIKITENKO G. V.	Doctor of Technical Sciences, Docent
OZHEREDOVA N. A.	Doctor of Veterinary Sciences, Docent
PENCHUKOV V. M.	Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences
PETROVA L. N.	Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences
PETENKO A. I.	Doctor of Agriculture, Professor
PROKHORENKO P. N.	Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences
RUDEENKO N. E.	Doctor of Technical Sciences, Professor
SANIN A. K.	Managing Director of Publishing Center «AGRUS»
SKLYAROV I. Yu.	Doctor of Economics, Professor
SYCHYOV V. G.	Doctor of Agriculture, Professor, Member of the Russian Academy of Agricultural Sciences
TARASOVA S. I.	Doctor of Pedagogic Sciences, Professor
KHOKHLOVA E. V.	Ph. D. in Pedagogic Sciences, Docent

Журнал включен ВАК Минобрнауки РФ в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

СОДЕРЖАНИЕ**CONTENTS**

К ЮБИЛЕЮ УЧЕНОГО

ON THE ANNIVERSARY OF THE SCIENTIST

НИКОЛАЮ ЗАХАРОВИЧУ ЗЛЫДНЕВУ – 75 лет

6 NIKOLAY ZAHAROVICH ZLIDNEV TURNS 75

АГРОИНЖЕНЕРИЯ**AGROENGINEERING**

Авдеева В. Н., Безгина Ю. А., Гринченко В. А.
**ПОДАВЛЕНИЕ ПАТОГЕНОВ ЗЕРНА
ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ *P. PENICILLIUM*
ОЗОНОМ И ПОЛЕМ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО
КОРОННОГО РАЗРЯДА**

Avdeeva V. N., Bezgina Yu. A., Grinchenko V. A.
**PATHOGEN INHIBITION
IN *P. PENICILLIUM* WINTER
WHEAT GRAIN BY OZONE
AND FIELD OF NEGATIVE CORONA DISCHARGE**

Алексенко Н. П., Пономаренко Н. В., Шишина И. А.
**ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ
И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА
СТРИГАЛЬНЫХ МАШИНОК В РОССИИ**

Aleksenko N. P., Ponomarenko N. V., Shishina I. A.
**WAYS OF RELIABILITY INCREASE
AND SOME PROSPECTS FOR PRODUCTION
OF THE CLOTH-SHEARING EQUIPMENT IN RUSSIA**

Алексенко Н. П., Пономаренко Н. В., Шишина И. А.
**ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ
БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ
«ЧЕЛОВЕК – МАШИНА – ЖИВОТНОЕ»
В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ СТРИЖКИ**

Aleksenko N. P., Ponomarenko N. V., Shishina I. A.
**RELIABLE
BIOTECHNICAL SYSTEM
«MAN – MACHINE – ANIMAL»
IN TECHNOLOGICAL PROCESSES BEARD**

Аракелян Н. Г., Емельянов С. А.
**ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ
ПРОИЗВОДСТВА ГЛУБОКОСБРОЖЕННОГО
ПИВНОГО НАПИТКА
ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФЕРМЕНТНОГО
ПРЕПАРАТА АТТЕНУЗИМ *FLEX***

Arakelyan N. G., Emelyanov S. A.
**THE STUDY
OF THE PRODUCTION TECHNOLOGY
OF DEEP FERMENTED BEER
IN CASE OF «ATTENUZIM *FLEX*»
ENZYME PREPARATION APPLICATION**

Борисенко А. А. (мл.), Сарычева Л. А., Борисенко А. А.
**МЕТОДОЛОГИЯ
И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ
МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕЦЕПТУР
И ТЕХНОЛОГИЙ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ,
БЛЮД И КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

Borisenko A. A. (Jr), Sarycheva L. A., Borisenko A. A.
**METHODOLOGY AND SCIENTIFIC AND PRACTICAL
RESULTS OF MODELING RECIPES
AND TECHNOLOGIES
OF FOOD PRODUCTS, DISHES
AND CULINARY PRODUCTS**

Валуев Н. В., Усова Е. В., Псюкало С. П., Усов А. С.
**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ РАБОТЫ
ПЕРЕДАЧ ВТУЛОЧНЫМИ ЦЕПЯМИ**

Valuev N. V., Usova E. V., Pcyukalo S. P., Usov A. S.
**STUDY MECHANISMS
WORK GEAR SLEEVE CHAINS**

Васин В. А., Валуев Н. В., Лебедев А. Т.,
Лебедев П. А., Магомедов Р. А.
ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ФОРСУНОК

Vasin V. A., Valuev N. V., Lebedev A. T.,
Lebedev P. A., Magomedov R. A.
INCREASE OF THE RESOURCE OF ATOMIZERS

Забродин В. П., Исупова И. В., Кравченко В. А.
**ВЛИЯНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОРПУСА
ВАКУУМНОГО НАСОСА
ПУТЕМ ОСЕСИММЕТРИЧНОЙ РАСТОЧКИ
НА ПРОЦЕСС ЕГО РАБОТЫ**

Zabrodin V. P., Isupova I. V., Kravchenko V. A.
**THE INFLUENCE OF RECONSTRUCTION
OF VACUUM PUMP HULL
BY THE AXLE-SYMMETRICAL BORING
ON ITS OPERATION PROCESS**

Знаменский Д. В., Землянушнова Н. Ю.,
Фадеев В. В.
**ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК
КЛАПАННЫХ ПРУЖИН ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Znamensky D. V., Zemlyanushnova N. Y.,
Fadeev V. V.
**RESEARCH OF PERFORMANCE VARIATION
OF VALVE SPRINGS IN OPERATION**

Ксенз Н. В., Шабанов Н. И.
**СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ
ПРОЦЕССА СУШКИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ**

Ksens N. V., Shabanov N. I.
**WAYS OF REDUCING ENERGY
DRYING PROCESS
CEREAL SEEDS
USE ELECTROPHYSICAL METHODS**

Курочкин В. Н., Кушчева Е. Н.
**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
ФАКТОРОВ ОТКАЗОВ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ
ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Kurochkin V. N., Kushcheva E. N.
**RESULTS OF A STUDY
OF FACTORS FAILURE OF PARTS
AND UNITS OF GRAIN-PROCESSING EQUIPMENT**

Курочкин В. Н., Кушчева Е. Н.
**ФАКТОРЫ ОТКАЗОВ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ
ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Kurochkin V. N., Kushcheva E. N.
**FACTORS FAILURE OF PARTS AND UNITS
OF GRAIN-PROCESSING EQUIPMENT**

Лебедев А. Т., Валуев Н. В., Искендеров Р. Р.
**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ
К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Lebedev A. T., Valuev N. V., Iskenderov R. R.
**EXPERIMENTAL THEORETICAL APPROACHES
TO ESTIMATION OF EFFICIENCY
OF GRAIN MATERIALS GRINDING PROCESS**

Лебедев А. Т., Валуев Н. В., Марьин Н. А., Захарин А. В.
**ВЛИЯНИЕ ИЗНОСА ДЕТАЛЕЙ ВЫСЕВАЮЩЕГО
КОМПЛЕКТА ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СЕЯЛКИ
НА КАЧЕСТВО ПОСЕВА ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР**

Lebedev A. T., Valuev N. V., Marin N. A., Zaharin A. V.
**EFFECT OF WEAR PARTS
KIT AIR SEEDER SEED QUALITY PLANTING
ROW CROPS**

Литвин Д. Б., Бондарев В. Г., Сербин Е. М. ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА НАВИГАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ	70	Litvin D. B., Bondarev V. G., Serbin E. M. OPTICAL-ELECTRONIC NAVIGATION SYSTEM OF AGRICULTURAL MACHINERY	
Мосикян К. А., Койчев В. С., Джинян А. М. ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОТКАЗНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПРИ РАБОТЕ НА КОМПРИМИРОВАННОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ	75	Mosikyan K. A., Koychev V. S., Dzhinyan A. M. OPERATING EXPERIENCE AND RELIABILITY PERFORMANCE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE WHEN OPERATING ON COMPRESSED NATURAL GAS	
Перевышина Т. А., Емельянов С. А. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ КЛАССИФИКАЦИИ ПРОДУКТОВ ПИВОВАРЕНИЯ	79	Perevyshina T. A., Emelyanov S. A. ANALYSIS OF MODERN BREWERY PRODUCT CLASSIFICATION SYSTEM	
Руденко Н. Е., Падальцин К. Д. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРУТКОВОГО КАТКА С ПОЧВОЙ	83	Rudenko N. E., Padaltsin K. D. INTERACTION OF BAR RINK WITH SOIL	
Тимакова К. А., Романов С. В., Панов Ю. Т. ОДНОКОМПОНЕНТНЫЕ ПОЛИУРЕТАНОВЫЕ МАСТИКИ С ПОНИЖЕННОЙ ГОРЮЧЕСТЬЮ	86	Timakova K. A., Romanov S. V., Panov Yu. T. ONE-COMPONENT POLYURETHANE MASTIC WITH LOW FLAMMABILITY	
Хорольский В. Я., Шемякин В. Н., Аникуев С. В., Кравченко С. А. МИНИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ РАСХОДОВ ПРИ ЗАМЕНЕ ОПОР ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 0,4–20 КВ	91	Khorol'skiy V. Y., Shemyakin V. N., Anikuev S. V., Kravchenko S. A. MINIMIZATION OF TRANSPORTATION COSTS WHEN REPLACING AERIAL POWER TRANSMISSION LINE SUPPORT WITH 0,4–20 KW VOLTAGE	
Шварц С. А., Семенихин А. М., Дзрелян В. С., Марченко В. И. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕЙ-СМЕСИТЕЛЕЙ РАЗДАТЧИКОВ КОРМОВ	96	Shvartc S. A., Semenihiin A. M., Dzreyan V. S., Marchenko V. I. IMPROVED PERFORMANCE BLENDERS MIXERS DISTRIBUTORS FODDER	
Юндин М. А., Шабанов Н. И., Ханин Ю. И. О КОЭФФИЦИЕНТЕ НЕБАЛАНСА НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫХ ВЫСШИХ ГАРМОНИК ТОКОВ В СЕЛЬСКИХ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫХ СЕТЯХ 0,38 КВ	102	Yundin M. A., Shabanov N. I., Hanin Yu. I. ABOUT RATE NOT BALANCE THE MOST SIGNIFICANT HIGHER HARMONIC CURRENTS IN RURAL MUNICIPAL NETWORKS 0.38 KV	
Юров А. И., Фиापшев А. Г., Кильчукова О. Х. ГАЗОПЫЛЕВОЙ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ	105	Yurov A. I., Fiapshev A. G., Kilchukova O. H. OF GAS AND DUST HIGH-TEMPERATURE HEAT-CARRIER	
ВЕТЕРИНАРИЯ		VETERINARY	
Агарков А. В., Васильев Н. В. ГЕНОМНЫЕ ОСНОВЫ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ПЛОДА И НОВОРОЖДЕННОГО К ВНУТРИУТРОБНОМУ ИНФИЦИРОВАНИЮ	109	Agarkov A. V., Vasilyev N. V. GENOMIC BASES OF PREDISPOSITION OF FETUS AND NEWBORN ORGANISMSTO PRE-NATAL INFECTION	
Белугин Н. В., Писаренко Н. А., Конобейский А. В., Пьянов Б. В., Шувалова Е. Н. ГЕПАТОЗЫ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ, ИХ ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА	112	Belugin N. V., Pisarenko N. A., Konobeisky A. V., Pjanov B. V., Shuvalova E. N. HEPATOSIS IN HIGHLY PRODUCTIVE COWS, TREATMENT AND PREVENTION	
Беляев В. А., Сафоновская Е. В., Сыч Л. Ф. РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПОДХОДОВ К ЛЕЧЕНИЮ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СОБАК	117	Belyaev V. A., Safonovskaya E. V., Sych L. F. DEVELOPMENT OF NEW APPROACHES TO THE TREATMENT OF PROSTATIC INFECTIOUS DISEASES IN DOGS	
Копытко А. С., Квочко А. Н. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ КРОССОВ ARBOR ACRES PLUS И COBB 500	120	Kopytko A. S., Kvochko A. N. COMPARATIVE EVALUATION HAEMATOLOGICAL AND PRODUCTIVITY PARAMETERS, OF CHICKENS CROSS ARBOR ACRES PLUS AND COBB 500	
Мирошникова А. И., Киреев И. В., Оробец В. А., Беляев В. А., Раковская Е. В. ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ НОВОГО ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА	124	Miroshnikova A. I., Kireev I. V., Orobets V. A., Belyaev V. A., Rakovskaya E. V. ACUTE TOXICITY OF THE NEW DISINFECTANT ON THE BASIS OF SILVER NANOPARTICLES	
Панасюк С. Д., Кононов А. Н., Морозов В. Ю. КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА S. AUREUS	128	Panasyuk S. D., Kononov A. N., Morozov V. Y. CULTURAL AND MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF S. AUREUS	
Темичев К. В. ИНВАЗИРОВАННОСТЬ КЛЕЩЕЙ-ПЕРЕНОСЧИКОВ БАБЕЗИЯМИ СОБАК	131	Temichev K. V. CONTAMINATION OF INFECTED TICKS WITH CANINE BABESIA BY BABESIA CANIS	

ЖИВОТНОВОДСТВО**ANIMAL AGRICULTURE**

Белик Н. И., Дмитрик И. И., Завгородняя Г. В.
**ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА
ТОНИНЫ ШЕРСТИ
ВЫСТАВОЧНЫХ ОВЕЦ**

134

Belik N. I., Dmitrik I. I., Zavgorodnyy G. V.
**INSTRUMENTAL
EVALUATION
OF THE WOOL FINENESS**

Епимахова Е. Э., Александрова Т. С.
**ВЗАИМОСВЯЗЬ РОСТА
ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ
ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ
СО ШКАЛОЙ «ОПТИСТАРТ»**

139

Epimahova E. E., Alexandrova T. S.
**INTERCONNECTION OF THE GROWTH
OF BROILER-CHICKENS
INNER ORGANS WITH
«OPTISTART» SCALE**

Зонов М. Ф., Голембовский В. В.,
Самойленко В. В., Чернобривцева Д. А.
КОНЕВОДСТВО НА СТАВРОПОЛЬЕ

142

Zonov M. F., Golembovsky V. V.,
Samoylenko V. V., Chernobrivceva D. A.
HORSE BREEDING THE STAVROPOL REGION

Кононова Л. В., Мамышев С. А.,
Муртазалиев А. А.

Kononova L. V., Mamyshev S. A.,
Murtazaliev A. A.

**ПЛЕМЕННЫЕ РЕСУРСЫ
ЧИСТОКРОВНОГО КОНЕВОДСТВА
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
НА ПРИМЕРЕ ООО
«СХП «СВОБОДНЫЙ ТРУД»**

146

**BREEDING RESOURCES ON THE PURE-BRED
HORSE- BREEDING IN THE STAVROPOL TERRITORY
ON THE EXAMPLE OF
LLC «AGRICUL-TURAL ENTERPRISE
«SVOBODNIY TRUD»**

Морозов В. Ю., Злыднева Р. М.
**РЕАЛЬНОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТИ
ИНКУБАТОРИЕВ МАЛОЙ МОЩНОСТИ
В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ**

150

Morozov V. Yu., Zlidneva R. M.
**REALITY AND THE POSSIBILITY
OF LOW POWER HATCHERIES
IN THE STAVROPOL REGION**

РАСТЕНИЕВОДСТВО**CROP PRODUCTION**

Войсковой А. И., Кривенко А. А., Олейник А. А.,
Донец И. А., Захаров В. В., Салова Ю. А.

**ФОРМИРОВАНИЯ
ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ
У НОВЫХ ГИБРИДНЫХ ЛИНИЙ
ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ
НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ
ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ**

154

Voiskovoi A. I., Krivenko A. A., Oleynik A. A.,
Donets I. A., Zakharov V. V., Salova Yu. A.

**THE FORMATION
OF A GRAIN PRODUCTIVITY
OF NEW HYBRID LINES
OF WINTER SOFT WHEAT
ON LEACHED CHERNOZEM
CENTRAL CISCAUCASIA**

Дридигер В. К., Жукова М. П.,
Федотов А. А., Штельмах А. И.

Dridiger V. K., Zhukova M. P.,
Fedotov A. A., Shtelmah A. I.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ
ЗАНЯТОГО ЭСПАРЦЕТОМ ПАРА
В КРАЙНЕ ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЕ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ**

160

**USE SAINFOIN FALLOW
IN EXTREMELY
DRY ZONE
IN STAVROPOL REGION**

Ефремова Е. Н.

Efremova E. N.

**ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ
И РЕГУЛЯТОРА РОСТА
НА ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЙНОСТИ
САХАРНОЙ СВЕКЛЫ**

164

**THE INFLUENCE OF SOIL
CULTIVATION AND GROWTH
REGULATORS ON THE YIELDS
OF SUGAR BEET**

Мачнева И. А., Ильина И. А., Богус А. М.,
Филимонов М. В., Дрофичева Н. В.

Machneva I. A., Ilyina I. A., Bogus A. M.,
Filimonov M. V., Droficheva N. V.

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА
КОАГУЛЯЦИИ-ФЛОКУЛЯЦИИ
КИСЛЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ
ПЛОДОВОГО СЫРЬЯ В ИМПУЛЬСНОМ
ВРАЩАЮЩЕМСЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ
ПОСРЕДСТВОМ ИЗМЕНЕНИЯ pH РАСТВОРА**

167

**OPTIMIZATION
OF COAGULATION-FLOCCULATION
OF ACIDIC POLYSACCHARIDES
OF FRUIT RAW MATERIAL
IN ROTATING PULSED ELECTRIC FIELD
BY CHANGING OF pH SOLUTION**

Ненько Н. И., Киселева Г. К., Ульяновская Е. В.
**ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
К ЗАСУХЕ СОРТОВ ЯБЛОНИ
РАЗЛИЧНОГО
ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ
КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

173

Nenko N. I., Kiseleva G. K., Ulyanovskaya E. V.
**EVALUATION OF ADAPTIVE DROUGHT
RESISTANCE OF APPLE TREE VARIETIES
OF DIFFERENT ECOLOGICAL AND
GEOGRAPHICAL ORIGIN UNDER
THE CONDITIONS
OF KRASNODAR REGION**

Причко Т. Г., Чалая Л. Д., Алёхина Е. М.
**ВИТАМИННЫЙ И ПОЛИФЕНОЛЬНЫЙ
СОСТАВ ПЛОДОВ ЧЕРЕШНИНОВЫХ СОРТОВ
И РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ**

177

Prichko T. G., Chalaja L. D., Alekhina E. M.
**VITAMIN POLYPHENOLIC COMPOSITION
OF SWEET CHERRY OF NEW VARIETIES
AND PARENTAL TYPES**

Садыгов А. Н.

Sadigov A. N.

**ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ НОВЫХ
СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ
ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
В САДАХ УНИВЕРСАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

182

**ASSESSMENT OF SUITABILITY
OF NEW BREEDING APPLE VARIETIES
FOR CULTIVATION IN THE GARDENS
OF THE UNIVERSAL DESTINATION**

Сергеева Н. Н., Пестова Н. Г., Ярошенко О. В.
**15-ЛЕТНИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ
ПЛОДОРОДИЯ САДОВЫХ ПОЧВ
НА ЮГЕ РОССИИ**

185

Sergeeva N. N., Pestova N. G., Yaroshenko O. V.
**15 YEARS OF MONITORING
OF FERTILITY ORCHARD SOIL
IN SOUTHERN RUSSIA**

ЭКОЛОГИЯ**ECOLOGY**

- Гречушкина-Сухорукова Л. А.
**МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ГАЗОННЫХ ЦЕНОЗОВ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ** 190
- Кабельчук Б. В., Лысенко И. О.
**ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ
НЕФТЕКУМСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ
РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ПОСЛЕ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЯ** 196
- Кознеделева Т. А., Шальнев В. А.,
Лысенко А. В., Каторгин И. Ю.
**ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ
СТРУКТУРЫ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ
КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ
МАЛЫХ ГЕОСИСТЕМ
КУЛЬТУРНО-ЛАНДШАФТНОГО РАЙОНА
КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД** 200
- Корнилов Н. И., Степаненко Е. Е.,
Корнилова Е. Н., Чуksин И. С.
**БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВЫХ СИСТЕМ:
ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА** 207

ЭКОНОМИКА**ECONOMICS**

- Абакин С. С., Морозов В. Ю., Кононов А. Н.
**ВНЕДРЕНИЕ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК
В ПРОИЗВОДСТВО** 212
- Говдя В. В., Дегальцева Ж. В.
**УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ
И КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ
В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ** 216
- Духина Т. Н.
**СОЦИАЛЬНЫЙ ОПТИМИЗМ
И СОЦИАЛЬНЫЙ ПЕССИМИЗМ
В ОЦЕНКЕ СОЦИАЛЬНОГО САМОЧУВСТВИЯ
СЕЛЬСКИХ ЖИТЕЛЕЙ** 222
- Письменная Е. В., Лошаков А. В., Шопская Н. Б.
**ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИИ
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ** 227
- Стеклова Т. Н., Стеклов А. Н.
**ОСОБЕННОСТИ ЗОНАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ
МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА
СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ** 234
- Шашкова И. Г., Денисова Н. И., Шашкова С. И.
**АГРАРНОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ,
КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ
ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ** 240

ПРОБЛЕМЫ АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**ISSUES OF AGRICULTURAL EDUCATION**

- Волкогонова А. В.
**ПОДХОДЫ К ПРЕДСТАВЛЕНИЮ
КАРНАВАЛИЗАЦИИ В ТЕКСТЕ** 244
- Кравченко И. Н., Туфанов Е. В.
**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ
ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН
В АГРАРНЫХ ВУЗАХ** 248
- Шматько О. Н.
**МЕСТО И РОЛЬ МУЗЕЯ
В КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ
ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗА** 252



Справка о научно-педагогической деятельности профессора кафедры кормления сельскохозяйственных животных, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ставропольского государственного аграрного университета НИКОЛАЯ ЗАХАРОВИЧА ЗЛЫДНЕВА

Н. З. Злыднев родился 16 апреля 1939 года в х. Грушка Ставропольского края. В 1964 году окончил Ставропольский ордена Трудового Красного Знамени сельскохозяйственный институт. С 1964 по 1966 год работал зоотехником колхоза «Октябрьской революции» Кочубеевского района Ставропольского края. С 1966 по 1969 год – аспирант Ставропольского сельскохозяйственного института.

Н. З. Злыднев после окончания аспирантуры в 1970 году защитил диссертацию на тему «Биосинтез аминокислот в рубце, использование азота в организме при различных типах кормления молодняка овец» на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Работал в должности ассистента, доцента, более 28 лет возглавлял ведущую кафедру в университете.

Н. З. Злыднев более 53 лет посвятил обширным исследованиям в области протеинового питания сельскохозяйственных животных. Основное направление научных исследований – изучение биосинтеза аминокислот в рубце жвачных. В 1990 году успешно защитил докторскую диссертацию на тему «Обоснование норм лизина и метионина с цистином в рационах тонкорунных овец». Установлен ограниченный синтез аминокислот микрофлорой рубца, в связи с чем при организации полноценного питания тонкорунных овец высокой и средней продуктивности необходимо нормировать поступление незаменимых аминокислот с кормами. Разработаны нормы потребности овец

в лизине и серосодержащих аминокислотах. Изучен аминокислотный состав кормов Ставрополья. Эти разработки вошли в последние издания справочника «Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных» (М., 2003). Основными разработками приоритетного направления в науке являются: рубцовое пищеварение жвачных, различные способы ранней стимуляции естественной резистентности и адаптационной пластичности ремонтного молодняка кур, использование биологически активных веществ (бетацинол, бетавитон) и нетрадиционных высокопротеиновых кормовых средств (микробная биомасса, отходы переработки кальмаров, соя и продукты её переработки, соевое «молоко», козлятник восточный) в питании животных.

За 53-летний период научно-педагогической деятельности Н. З. Злыднев опубликовано более 200 работ, в том числе 7 монографий и 3 справочных пособия. К числу наиболее значимых работ относятся: Кормление сельскохозяйственных животных на Ставрополье : монография / Н. З. Злыднев, В. И. Трухачев, А. И. Подколзин. Ставрополь : Ставропольское книжное изд-во, 2000. 264 с.; Кормление сельскохозяйственных животных на Ставрополье : монография (издание второе, дополненное) / Н. З. Злыднев, В. И. Трухачев, А. И. Подколзин. Ставрополь : Ставропольское книжное изд-во, 2003. 272 с.; Нормы кормления и рационы для овец и коз : справочное пособие. 3-е изд. перераб. и доп. / под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова, В. Г. Двалишвили. М., 2003. С. 195–240; Кормление свиней : учебное пособие. Допущено Министерством сельского хозяйства РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности «Зоотехния» / В. И. Трухачев, В. Ф. Филенко, Н. З. Злыднев. Ставрополь : АГРУС, 2005. 216 с.; Кормление сельскохозяйственных животных на Северном Кавказе : монография (издание третье, дополненное) / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, А. И. Подколзин. Ставрополь : Ставропольское книжное изд-во, 2006. 272 с.; Соя на Северном Кавказе : монография / В. И. Трухачев, П. В. Ключин, Н. З. Злыднев. Ставрополь : АГРУС, 2007. 532 с.; Корма и кормление сельскохозяйственных животных : словарь-справочник / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, А. А. Дроворуб. Ставрополь : АГРУС, 2008. 231 с.; Кормление сельскохозяйственных животных на Северном Кавказе: монография (издание четвертое, переработанное и дополненное) / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев, А. И. Подколзин. Ставрополь : АГРУС, 2011. 300 с.; Новое в кормлении животных : справочное пособие / В. И. Трухачев, Н. З. Злыднев и др. М. : Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. 788 с.

Н. З. Злыднев – ведущий ученый-педагог, высококвалифицированный исследователь и авторитетный ученый в области животноводства.

Н. З. Злыднев внес значительный вклад в укрепление лабораторной базы кафедры кормления сельскохозяйственных животных, совершенствование учебного процесса, являясь автором более 46 методических разработок. Возглавляет работу созданного им научно-технического центра «Корма и обмен веществ», оснащенного самым современным лабораторным оборудованием, и научную школу, в рамках которой разрабатываются актуальные проблемы кормления и разведения сельскохозяйственных животных. Под его руководством и при непосредственном участии выполняются научно-исследовательские работы по заказам Министерства сельского хозяйства Российской Федерации и Ставропольского края по проблемам разработок и внедрения технологий заготовки энергонасыщенных высокобелковых силосованных кормов из кукурузы и бобовых культур с внесением новых экологически чистых биопрепаратов, способствующих сохранности питательных веществ на уровне 90–95 % и повышению молочной и мясной продуктивности крупного рогатого скота на 12–14 %. Научная новизна и эффективность практической реализации проведенных Н. З. Злыдневым исследований подтверждена 16 патентами на изобретение.

Н. З. Злыдневым создана научная школа «Корма и кормление сельскохозяйственных животных». Успешно ведется подготовка научно-педагогических кадров. Под его руководством защищены семь кандидатских и одна докторская диссертация. В настоящее время выполняются три кандидатские диссертации. Николай Захарович является членом докторского диссертационного совета при Ставропольском государственном аграрном университете.

Результаты выполненных им исследований внедрены на обширной территории Северного Кавказа. С 1992 года он участник международных конференций в Швеции, Канаде, Финляндии, США, Великобритании, Новой Зеландии, Турции, Голландии. Доклады на Всемирных конференциях:

1. «Современное состояние айрширского скота в России». Швеция. 6-я Всемир-

ная конференция Айрширских Обществ. 1992.

2. «Характеристика генофонда айрширского скота в России (на примере ведущих хозяйств России: ГПЗ «Смена» Московской, ГПЗ «Новоладожский» Ленинградской областей, ГПЗ колхоза им. Чапаева Краснодарского, ГПЗ колхоза «Кубань» Ставропольского краев)». Канада. 7-я Всемирная конференция Айрширских Обществ. 1996.
3. «Характеристика сыропригодности молока айрширских коров в сравнении с другими породами». Новая Зеландия. 9-я Всемирная конференция Айрширских Обществ. 2004.
4. «Продуктивные качества финской популяции айрширского скота, разводимого в России». Финляндия. 10-я Всемирная конференция Айрширских Обществ. 2008.

Являясь непосредственным участником создания высокопродуктивных стад айрширского скота на Северном Кавказе с продуктивностью 5–7 тыс. кг молока, постоянным членом Совета директоров Всемирной федерации Айрширских обществ с 1992 года, имеет тесную связь с аналогичными обществами в этих странах по вопросам генетического совершенствования и разведения айрширского скота. Постоянно поддерживает тесные связи с производством, оказывая помощь в вопросах оптимизации кормовой базы, разработке вопросов полноценного кормления животных.

За успехи в преподавательской и научно-исследовательской работе Н. З. Злыднев награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, медалью правительства Ставропольского края «За доблестный труд» III степени, Почетными грамотами Министерства сельского хозяйства и Министерства образования и науки Российской Федерации и Ставропольского края.

Н. З. Злыдневу присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации».

*Коллектив факультета
технологического менеджмента*

УДК 633.11 «324»:632.9

Авдеева В. Н., Безгина Ю. А., Гринченко В. А.

Avdeeva V. N., Bezgina Yu. A., Grinchenko V. A.

ПОДАВЛЕНИЕ ПАТОГЕНОВ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ *P. PENICILLIUM* ОЗОНОМ И ПОЛЕМ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО КОРОННОГО РАЗРЯДА

PATHOGEN INHIBITION IN *P. PENICILLIUM* WINTER WHEAT GRAIN BY OZONE AND FIELD OF NEGATIVE CORONA DISCHARGE

В статье представлены результаты исследований по выявлению последствий обработки зерна озимой пшеницы озоном в сочетании с ПОКР на развитие колоний грибов *p.p. Penicillium* при хранении зерна в течение 180 суток с ежемесячной микробиологической проверкой развития патогенных грибов. Нами установлено, что оптимальным явился следующий режим: ПОКР + озон, напряжённость поля $3,6 \cdot 10^5$ В/м, время обработки зерна 70 //, доза озона 28,8 г·с/м³. Зерно после обработки в данном режиме может храниться до 180 суток без опасности развития колоний грибов *p. Penicillium*.

Ключевые слова: зерно пшеницы, обеззараживание, озон, поле отрицательного коронного разряда, патогенная микрофлора.

The article presents the results of researches on identification of aftereffect of ozone treatment of winter wheat grain in combination with field of negative corona discharge on development of *Penicillium* fungi colonies at grain storage during 180 days with monthly microbiological check of development of pathogenic fungi. We established that the following mode was optimum: field of the negative corona discharge + ozone, field intensity is $3,6 \cdot 10^5$ V/m, time of grain processing is 70 //, an ozone dose is 28,8 g·s/m³. After such mode of processing grain can be stored up to 180 days without hazard of *Penicillium* fungi colonies development.

Key words: wheat grain, disinfecting, ozone, field of the negative crown category, pathogenic mikoflor.

Авдеева Валентина Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры применения электрической энергии в сельском хозяйстве Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь
Тел.: +79064960472
E-mail: Avdeeva_VN@mail.ru

Безгина Юлия Александровна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры химии и защиты растений Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь
Тел.: 89054977176
E-mail: Juliya.bezgina@mail.ru

Гринченко Виталий Анатольевич – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры применения электрической энергии в сельском хозяйстве Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь
Тел.: +7 (906) 496-15-08
E-mail: grinchen_ko@mail.ru

Avdeeva Valentina Nikolaevna – Ph.D. in Agriculture, Senior Lecture of Department of Electrical Energy in Agriculture Stavropol State Agrarian University Stavropol
Tel.: +79064960472
E-mail: Avdeeva_VN@mail.ru

Bezgina Yulia Aleksandrovna – Ph.D in Agriculture, Associate professor of Department of chemistry and defence of plants in Agriculture Stavropol State Agrarian University Stavropol
Tel.: +79054977176
E-mail: Juliya.bezgina@mail.ru

Grinchenko Vitaliy Anatolievich – Ph.D. in Technical Sciences Senior Lecture of Department of Electrical Energy Use in Agriculture. Stavropol State Agrarian University Stavropol
Tel.: +7 (906) 496-15-08
E-mail: grinchen_ko@mail.ru

В сельскохозяйственной практике важно не только достичь высокой урожайности, получить продукцию высокого качества, но и сохранить количественно и качественно собранный урожай. Зерновые культуры, убранные при неблагоприятных метеорологических условиях, вывезенные поздней осенью с поля, а также зерно,

своевременно убранное, но недостаточно просушенное или хранившееся в условиях повышенной влажности, могут поражаться токсиногенными микроскопическими грибами и приобретать вследствие этого ядовитые свойства. Поэтому при решении вопросов обеспечения высокого качества зерновых культур, правильной организа-

ции их хранения необходимо обязательно учитывать возможность обсеменения зерна микроскопическими грибами. Интенсивное развитие микроорганизмов приводит к снижению его качества, пищевой ценности, технологических, биологических и семенных достоинств. Наблюдается распад клейковинных белков, гидролиз крахмала и липидов, изменение ферментного баланса зерна. Получить качественную муку из пораженного микроорганизмами зерна практически невозможно. Поэтому обеспечение микробиологической безвредности зерна является первоочередной задачей специалистов, работающих в области производства, хранения и переработки зерна.

Особую опасность представляет обсеменение зерна микроскопическими грибами и спорообразующими бактериями, обладающими способностью продуцировать ядовитые вещества химической природы – токсины (микотоксины и бактериальные токсины). Употребление в пищу продуктов и кормов, загрязненных токсинами, вызывает заболевание человека и животных. Пенициллы по праву занимают первое место по распространению среди гифомицетов. Как и аспергиллы, они наиболее часто обнаруживаются в виде плесневых налетов, состоящих в основном из конидиеносцев с конидиями, на самых разных субстратах, главным образом растительного происхождения.

В Ставропольском государственном аграрном университете в учебно-научной испытательной лаборатории (УНИЛ) нами проведено обследование на общую токсичность и наличие грибной инфекции 94 образцов зерна озимой пшеницы и комбикормов различного состава из разных агроэкологических районов Ставропольского края. Из числа исследуемых 38 образцов обладали допустимой токсичностью, 38 образцов – умеренной, 18 образцов – высокой токсичностью. Проявилась тенденция большей токсичности образцов из зон края с неустойчивым и умеренным увлажнением.

Также были проведены исследования на присутствие в зерне пшеницы патогенной микофлоры. Образцы зерна озимой пшеницы с Дивненского, Грачёвского и Минераловодского элеваторов были заложены на проращивание на картофельно-глюкозном агаре в чашки Петри при температуре 25 °С. Через 7 суток был проведён подсчёт колоний грибов *p.p. Alternaria*, *Rhizopus*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*. Результаты микологического анализа приведены в таблице 1.

В партиях зерна, хранившегося на элеваторах шесть месяцев, были выявлены значительные различия по зонам края в количественном соотношении колоний токсинообразующих грибов. Зерно, доставленное с Дивненского элеватора, имело различия в степени заражённости колониями грибов разных родов. Грибами *p. Penicillium* оказалось наиболее заселено зерно IV и V классов: 58,0 и 46,0 % соответствен-

но. Зерно III класса было заражено колониями грибов *p. Alternaria* (24,0 %) и *p. Rhizopus* (15,0 %). Все пробы зерна с Грачёвского элеватора в большей степени заспоровены колониями грибов *p. Aspergillus*: III класс – 47,0 %, IV класс – 55,0 %, V класс – 15,0 %. Количество колоний грибов *p. Penicillium* составило 10,0 % в образце III класса, 7,0 % в образце IV класса. Наиболее заспоровено колониями грибов различного рода оказалось зерно, доставленное с Минераловодского элеватора. Заспоровенность зерна V класса колониями грибов *p. Penicillium* составила 94,0 %, IV класса – 38,0 %. Заспоровенность зерна III класса колониями грибов *p. Aspergillus* – 75,0 %, *P. Rhizopus* – 46,0 % [1].

Таблица 1- Видовой состав микофлоры и заселённость зерна озимой пшеницы

Зона края	Элеватор	Класс зерна	Заражённость зерна озимой пшеницы в образце (колоний / 100 зёрен)			
			<i>Alternaria sp.</i>	<i>Rhizopus sp.</i>	<i>Penicillium sp.</i>	<i>Aspergillus sp.</i>
I	Дивненский	III	24,0	15,0	1,0	6,0
		IV	16,0	10,0	58,0	6,0
		V	5,0	12,0	46,0	20,0
III	Грачёвский	III	3,0	9,0	10,0	47,0
		IV	5,0	4,0	7,0	55,0
		V	9,0	10,0	10,0	15,0
IV	Минераловодский	III	-	46,0	14,0	75,0
		IV	-	78,0	38,0	69,0
		V	-	57,0	94,0	7,0

Таким образом, для каждой из 3 природно-климатических зон Ставропольского края на зерне озимой пшеницы сформировался определенный состав патогенной микофлоры.

На основании результатов по установлению количественного состава патогенных грибов, загрязняющих зерно озимой пшеницы в различных зонах края, нами в течение ряда лет проводились опыты по влиянию физических, факторов, биологических препаратов и их комбинаций на грибную инфекцию.

В частности, исследовалось влияние озона, поля отрицательного коронного разряда (ПОКР), а также их комплексное воздействие на грибы *p.p. Penicillium*, обсеменяющие зерно озимой пшеницы при хранении.

Последствие обработки зерна озимой пшеницы озоном в сочетании с ПОКР в оптимальных режимах на грибы *p.p. Penicillium* выявлено при хранении зерна в течение полугода с ежемесячной микробиологической проверкой развития патогенных грибов. Ежемесячно зерно закладывали на проращивание на картофельно-глюкозном агаре в чашки Петри при температуре 25 °С в четырёхкратной повторности. Подсчёт колоний грибов, развивающихся на зерне озимой пшеницы, проводился после 7 суток проращивания. Количество колоний рассчитывалось на 100 зёрен образца. Статистическая

обработка экспериментальных данных осуществлялась методом дисперсионного анализа для двухфакторного опыта на ПЭВМ (Доспехов Б. А., 1985) [2].

Результаты влияния озона и ПОКР на динамику развития колоний грибов *p.p.Penicillium* в зерне озимой пшеницы за период хранения 180 суток представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика развития колоний грибов *p.Penicillium* в зерне озимой пшеницы после обработки озоном и ПОКР (колоний / 100 зёрен)

Режимы обработки, х	Время последствия обработок, сутки, у								Среднее значение
	7	14	30	60	90	120	150	180	
Без обработки	14,0	14,0	15,0	15,0	17,0	19,0	20,0	20,0	16,8
Озон (доза озона: 28,8 г·с/м ³)	11,0	22,0	35,0	25,0	20,0	18,0	8,0	8,0	18,4
ПОКР (напряжённость поля 3,6·10 ⁵ В/м; экспозиция 70 ^{//})	7,0	12,0	11,0	8,0	9,0	8,0	10,0	10,0	9,4
ПОКР+озон (напряжённость поля 3,6·10 ⁵ В/м; экспозиция 70 ^{//} , доза озона 28,8 г·с/м ³)	13,0	4,4	9,4	8,0	8,0	9,0	8,0	8,0	8,5
Среднее значение	11,3	13,1	17,6	14,0	13,5	13,5	11,5	11,5	-
HCP _{xy, 0,95} = 1,6									

На снижение заселённости зерна пшеницы колониями грибов *p. Penicillium* в процессе хранения обработка озоном существенно не повлияла. Значительная разница наблюдалась между необработанным образцом (контролем) и зерном после обработки ПОКР (напряжённость поля – 3,6·10⁵ В/м, экспозиция 70^{//}) и комплексной обработки. Оптимальным из предложенных в эксперименте вариантов является комплекс-

ная обработка, которая позволила снизить заражённость зерна с 14,0 % в контроле до 4,4 % после двухнедельной экспозиции, HCP_{xy} = 1,6. Длительность хранения зерна после обработки в данном режиме составляет 180 суток [1].

Таким образом, физические факторы как экологически чистые вполне применимы для обеззараживания зерна пшеницы с целью уничтожения грибов *p.Penicillium*.

Литература

1. Авдеева В. Н. Применение экологических методов подавления патогенной микофлоры зерна озимой пшеницы при хранении : дис. ... канд. с.-х. наук. Ставрополь, 2009.
2. Козырев А. Е., Хайновский В. И., Копылова О. С., Никитин П. В. Определение диэлектрических параметров семян сельскохозяйственных культур с учетом эффектов бокового электрического поля измерительного конденсатора // Научный журнал КубГАУ. 2013. № 85 (01). С. 1–10.
3. Маслова Л. Ф. Агроэкологическая оценка и комплекс мер по улучшению состояния агроландшафтов Труновского района Ставропольского края: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Ставрополь, 2003.
4. Маслова Л. Ф. Проблемы безопасности человечества в 21 веке // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве: сборник трудов науч.-практ. конф. Ставрополь, 2013. С. 171–175.
5. Стародубцева Г. П., Авдеева В. Н. Эффективные методы снижения токсичности зерна и кормов, поражённых микотокси-

References

1. Avdeeva V. N. Application of ecological methods of pathogenic mycoflora inhibition in winter wheat grain in storage: Ph.D. thesis in Agricultural sciences. Stavropol, 2009.
2. Kozыrev A. E., Khaynovsky V. I., Kopylov O. S., Nikitin P. V. Determination of dielectric parameters of seed crops in view of the side effects of the electric field of the measuring capacitor // Scientific Journal KubGAU. 2013. № 85 (01). P. 1–10.
3. Maslova L. F. Agroecology assessment and a range of measures to improve the agricultural landscapes Trunovsky district, Stavropol Territory: Ph.D. thesis in Agricultural sciences. Stavropol, 2003.
4. Maslova L. F. Security problems of humanity in the 21st century // Methods and means to enhance the use of electrical equipment in industry and agriculture: Proceedings of the scientific-practical. conf. Stavropol, 2013. P. 171–175.
5. Starodubtseva G. P., Avdeeva V. N. Effective methods of toxicity reduction of grain and forages affected by mycotoxins // Agricultural Bulletin of Stavropol Region. 2012. № 7. P. 28–30.
6. Trukhachev V. I., Avdeeva V. N., Starodubtse-

- нами // Вестник АПК Ставрополья. 2012. № 7. С. 28–30.
6. Трухачёв В. И., Авдеева В. Н., Стародубцева Г. П., Безгина Ю. А. Снижение токсичности зерна и кормов, поражённых микотоксинами // Аграрная наука. 2007. № 5. С. 13–14.
7. Хайновский В. И., Копылова О. С., Козырев А. Е. Расчет доз воздействия импульсного электрического поля на семенной материал // Аграрная Россия. 2012. № 9. С. 37–40.
- va G. P., Bezgina Yu. A. Decrease of toxicity of grain and forages affected by mycotoxins // Agrarian Science. 2007. № 5. P. 13–14.
7. Khaynovsky V. I., Kopylov O. S., Kozyrev A. E. Calculation of doses of pulsed electric field on seed // Agrarian Russia. 2012. № 9. P. 37–40.

Алексенко Н. П., Пономаренко Н. В., Шишина И.А.

Aleksenko N. P., Ponomarenko N. V., Shishina I.A.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА СТРИГАЛЬНЫХ МАШИНОК В РОССИИ

WAYS OF RELIABILITY INCREASE AND SOME PROSPECTS FOR PRODUCTION OF THE CLOTH-SHEARING EQUIPMENT IN RUSSIA

Проанализировано современное состояние надежности стригальных машинок, перспективы производства стригального оборудования и предложены пути повышения его надежности и функциональных возможностей.

Ключевые слова: стригальная машинка, надежность, стрижка, функциональное назначение стригальных машинок.

The current state of reliability shearing machines, prospects for production of shearing equipment and ways of improving its reliability and functionality.

Key words: sheepshearer, reliability, haircut, functional purpose shearing machines.

Алексенко Николай Петрович – доктор технических наук, профессор кафедры механизации и технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции Азово-Черноморский инженерный институт Донского государственного аграрного университета г. Зерноград
E-mail: mtpshp@achgaa.ru

Aleksenko Nikolai Petrovich – Doctor in Technical Sciences, Professor of Department of mechanization and production technology and processing of agricultural products Azov-Black Sea Engineering Institute Don State Agrarian University Zernograd
E-mail: mtpshp@achgaa.ru

Пonomarenko Наталья Васильевна – кандидат технических наук, доцент кафедры механизации и технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции Азово-Черноморский инженерный институт Донского государственного аграрного университета г. Зерноград
E-mail: mtpshp@achgaa.ru

Ponomarenko Natalia Vasilievna – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of Department of mechanization and production technology and processing of agricultural products Azov-Black Sea Engineering Institute Don State Agrarian University Zernograd
E-mail: mtpshp@achgaa.ru

Шишина Ираида Анатольевна – кандидат технических наук, доцент кафедры безопасности технологических процессов и производств Азово-Черноморский инженерный институт Донского государственного аграрного университета г. Зерноград
E-mail: mtpshp@achgaa.ru

Shishina Iraida Anatol'evna – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of Department of process safety and production Azov-Black Sea Engineering Institute Don State Agrarian University Zernograd
E-mail: mtpshp@achgaa.ru

Одной из важнейших отраслей животноводства является овцеводство, обеспечивающее людей ценными видами продукции питания, а легкую промышленность практически незаменимым сырьем – шерстью.

Заключительный этап производства шерсти – стрижка овец. В связи с не продолжительностью сезона стрижки овец возникает проблема в обеспечении постоянными кадрами квалифицированных стригалей, предъявляются повышенные требования к надежности стригального оборудования. Недостатком стригального оборудования, выпускаемого заводом «Актюбинсксельмаш», является низкое качество. Особенно низкое качество имели преобразователи, режущие пары, нажимной и эксцентриковый механизмы.

Повышение надежности стригальных машинок является первой задачей модернизации оборудования.

Стригальная машинка МСУ-200А, составляющая основу стригальных агрегатов ЭСА-12/200 и ЭСА-6/200, имеет одну фиксированную частоту режущего аппарата – 2160 двойных ходов за 1 мин. Стригальная машинка фирмы «Листер» имеет редуктор с возможностью установления 2200, 2800 и 3200 двойных ходов за 1 мин.

Таким образом, стригальная машинка МСУ-200А ограничивает возможности стригала таким низким уровнем, который фирма «Листер» не планирует даже для начинающего работника-ученика. Следовательно, расширение функциональных возможностей стригальных машинок является второй задачей модернизации.

Из-за низкой долговечности редуктора стригальная машинка МСУ-200А уступает машинке МСУ-77Б.

С точки зрения электробезопасности стригала и большей маневренности машинки при стрижке более перспективна схема стригальной машинки с пристроенным электродвигателем.

Для повышения надежности стригальной машинки МСУ-200А в ней необходимо усовершенствовать:

- режущий аппарат – снизить энергозатраты на резание посредством обеспечения по всей длине кромки ножа резания со скольжением и расширить функциональное назначение стригальной машинки по ширине захвата и высоте среза шерстного покрова;
- зубчатый редуктор – обеспечить две ступени частоты вращения и повысить его надежность путем исключения радиального перемещения зубчатого колеса, например, поместить его в подшипнике (роликовом, игольчатом, шариковом);
- преобразователь тока – фильтрование вредных гармоник другой частоты, отличной от рабочей;
- вентилятор электродвигателя – усилить поток охлаждающего воздуха, например, сделать его со ступицей и в виде пропеллера;
- клеммные соединения электродвигателя со шнуром питания и пускателем – обеспечить быстрое и удобное обслуживание.

Функциональное назначение стригальной машинки должно включать в себя:

- массовую стрижку животных низким срезом (6...8 мм);
- застрижку животных низким срезом, узкой гребенкой;
- стрижку овец перед забоем с повышенным и высоким срезом для получения деловой овчины (11...14, 14...20 мм).

В зависимости от состояния шерстного покрова ширина режущего аппарата должна составлять 57 и 76,8 мм, регулируемая частота двойных ходов ножа от 2200 до 3000 за 1 мин.

Для крупных овцеводческих ферм сохраняется возможность использования трехфазной сети напряжением 380 В. Для мелких предпринимателей и фермеров наиболее доступна однофазная сеть напряжением 220В. Поэтому для них необходимо производить индивидуальные стригальные агрегаты на базе модернизированных машинок МСУ-200А.

Нами предлагается в стригальной машинке МСУ-200 усовершенствование нажимного механизма, т.к. существующий нажимной механизм с наклонным расположением стержня упорного является неудачным.

Рассмотрим схему действия сил в нажимном механизме (рис. 1).

В процессе стрижки овцы приходится периодически подворачивать гайку нажимного механизма с целью поддержания постоянного усилия прижима ножа к гребенке. Горизонтальная составляющая силы прижима ножа к гребенке X_d при наклонном расположении стержня упорного выталкивает рычаг из корпуса стригальной головки, что приводит к преждевременному износу сферы центра вращения рычага и наруше-

нию нормального режима работы стригальной машинки.

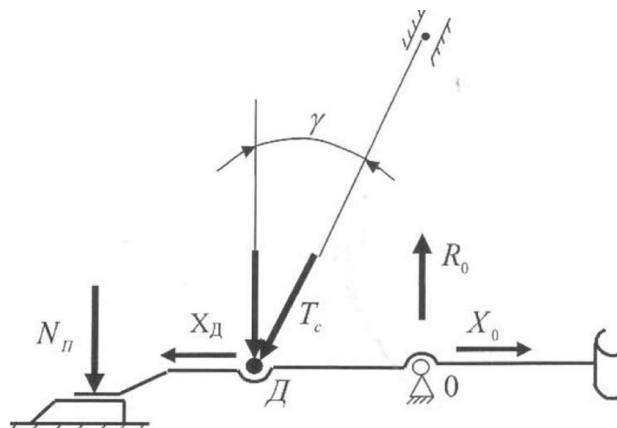


Рисунок 1 – Схема действия сил в нажимном механизме:

- T_c – сила прижима, действующая вдоль стержня упорного под углом 60° к горизонтальной плоскости и раскладывающаяся на вертикальную и горизонтальную составляющие;
- N – нормальная составляющая силы прижима ножа к гребенке;
- X_d – горизонтальная составляющая силы прижима ножа к гребенке;
- R_0 – сила, уравнивающая вертикальные и горизонтальные составляющие внешних сил, приложена в центре вращения (реакция опоры).

Надежность нажимного механизма существенно влияет как на энергетические затраты, так и на качество стрижки. При недостаточном усилии прижима ножа к гребенке на коже овцы остаются полосы повышенного среза шерсти, а при повторном проходе машинки по этому месту появляется «перестрига» или сечка. При чрезмерном усилии прижима начинает нагреваться режущая пара, нажимной и передаточный механизмы, а также перегревается от перегрузки электродвигатель.

Для исключения этих негативных явлений нажимной механизм должен быть выполнен вертикальным. Усилие, передаваемое через стержень упорный, достаточное для осуществления среза шерсти, уменьшится на 30...35% по сравнению с наклонным расположением стержня. Механизм прижима можно оснастить устройством, ограничивающим усилие прижима. По нашим данным оно должно быть 8... 10 кг (80...100Н). На предлагаемое техническое решение нами получен патент на изобретение №2283753 от 20.09.2006г. Бюл. №26 «Машинка для стрижки животных» (рис. 2).

Стригальная машинка (рис. 2) содержит корпус 1 со стригальной головкой и размещенные в корпусе рычаг 10, одним концом связанный с электроприводом 15, а другим концом – с режущей парой 16,17, вертикально расположенный нажимной механизм, выполненный с вертикально расположенной осью 2, с размещенными на ней нажимным стержнем 3, конической втулкой 5, жестко закрепленной на вертикальной оси 2, оттарированной пружиной 6 и нажимной гайкой

7 с внутренней резьбой. Соосно с вертикальной осью в корпусе размещена цапфа 8, на которую опирается гибкий поводок 10, жестко связанный с упругим в вертикальной плоскости рыча-

гом 11, имеющим цилиндрический наконечник для соединения с зубчатым колесом редуктора 12, которое имеет эксцентрично расположенное отверстие под цилиндрический наконечник.

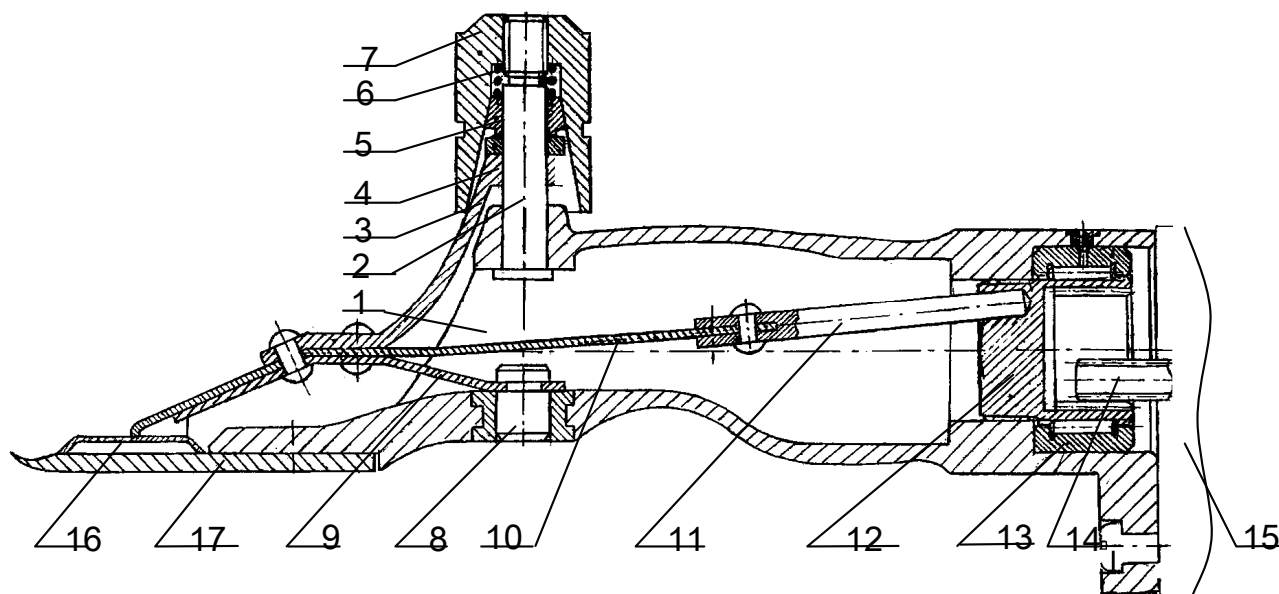


Рисунок 2 – Предлагаемая стригальная машинка

Между нажимной гайкой 7 и конической втулкой 5 расположена оттарированная на 80-100 Н пружина 6. Как только при заворачивании гайки конусная ее часть коснется конической втулки, происходит заклинивание и дальнейшее увеличение усилия прижима невозможно. Исключается перегрузка электродвигателя и повышенный износ режущей пары и всех узлов машинки в целом.

В связи с тем, что поголовье овец будет неуклонно расти, и на 2014 год будет составлять более 30 млн., в России надо иметь свои заводы по производству стригального оборудования. Южный Федеральный округ был и будет основным поставщиком тонкорунной шерсти.

В настоящее время в Ростовской области (г. Зерноград) функционирует фирма «Руно»,

которая реализует в год до 500 стригальных машинок типа МСУ-200А с индивидуальными преобразователями, производимыми в г. Ижевске. Заказы на детали размещаются на заводах, имеющих свободные мощности, небольшими партиями. Мы считаем, что можно сконцентрировать производство стригального оборудования.

На основании вышеизложенного можно сделать следующий вывод.

Конструкторским бюро специализированных предприятий по выпуску стригальных машинок внести конструктивные изменения в части предлагаемых конструкторских решений отдельных узлов и элементов машинки, что будет способствовать повышению надежности работы.

Литература

1. Алексенко Н. П. Надёжность технологического процесса и образования для стрижки овец : монография // Зерноград, ФГОУ ВПО АЧГАА, Ростов н/Д : «Терра», 2005. 240 с.
2. Лебедев А. Т. Ресурсосберегающие направления совершенствования эксплуатации и ремонта машин и оборудования с.-х. производства : автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Зерноград, 2012. 42 с.

References

1. Aleksenko N. P. Process safety and education for shearing : Monograph // Zernograd, ACHGAA, Rostov-on-Don, "Terra", 2005. 240 p.
2. Lebedev A. T. Resource-saving ways of improving the operation and repair of agricultural machinery and equipment production: Doctor thesis in Tech. sciences. Zernograd, 2012. 42 p.

УДК 636.083.45:62-192

Алексенко Н. П., Пономаренко Н. В., Шишина И.А.**Aleksenko N. P., Ponomarenko N. V., Shishina I.A.**

ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ БИОТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ «ЧЕЛОВЕК-МАШИНА-ЖИВОТНОЕ» В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ СТРИЖКИ

RELIABLE BIOTECHNICAL SYSTEM «MAN-MACHINE-ANIMAL» IN TECHNOLOGICAL PROCESSES BEARD

В статье дан анализ зависимости надежности технологического процесса стрижки овец от надежности биотехнической системы «человек-машина-животное». Предложена физическая модель трудовой деятельности стригаль и указаны факторы, влияющие на функциональную надежность. Предложен коэффициент для определения оперативной готовности стригаль в зависимости от его квалификации.

Ключевые слова: надежность, стрижка, системы, человек, машина, животное (овца), отказы, оперативная готовность.

The paper analyzes the dependence of process reliability shearing of biotech reliability of the "man-machine-animal." A physical model of employment and shearers are the factors affecting the functional reliability. We propose to determine the coefficient of the operational readiness of shearers, depending on their qualifications.

Keywords: reliability, haircut, systems, people, car, belly-tion (sheep), failures, operational readiness.

Алексенко Николай Петрович – доктор технических наук, профессор кафедры механизации и технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции Азово-Черноморский инженерный институт Донского государственного аграрного университета г. Зерноград
E-mail: mtpshp@achgaa.ru

Aleksenko Nikolai Petrovich – Doctor in Technical Sciences, Professor of Department of mechanization and production technology and processing of agricultural products Azov-Black Sea Engineering Institute Don State Agrarian University Zernograd
E-mail: mtpshp@achgaa.ru

Пономаренко Наталья Васильевна – кандидат технических наук, доцент кафедры механизации и технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции Азово-Черноморский инженерный институт Донского государственного аграрного университета г. Зерноград
E-mail: mtpshp@achgaa.ru

Ponomarenko Natalia Vasilievna – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of Department of mechanization and production technology and processing of agricultural products Azov-Black Sea Engineering Institute Don State Agrarian University Zernograd
E-mail: mtpshp@achgaa.ru

Шишина Ираида Анатольевна – кандидат технических наук, доцент кафедры безопасности технологических процессов и производств Азово-Черноморский инженерный институт Донского государственного аграрного университета г. Зерноград
E-mail: mtpshp@achgaa.ru

Shishina Iraida Anatol`evna – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of Department of Process Safety and Production Azov-Black Sea Engineering Institute Don State Agrarian University Zernograd
E-mail: mtpshp@achgaa.ru

Специфика работы производственных линий в животноводстве отличается от работы в растениеводстве.

В животноводстве добавляется еще одна подсистема – животное (овцы, коровы, птицы и т. д.).

Работ, посвященных исследованию надежности технологических систем «Человек – машина – животное» сравнительно мало. /1,2,3/. Авторы этих работ рассматривают животноводческий комплекс как многоуровневую техническую систему.

Стрижка овец, как и машинное доение коров, – многоуровневая биотехническая система. Она включает в себя три звена: человек (стригаль) – машина (стригальная машинка) – животное (овца). Эти звенья объединены функциональными, энергетическими и информационными

связями в вероятностные, детерминированные подсистемы: машина – животное (М – Ж), стригаль – животное (С – Ж) и стригаль – машина (С – М). Сложность этой системы определяется не числом входящих в нее элементов, а сложностью свойств элементов и связями между ними, которые реализуются на разных уровнях иерархической структуры.

К подсистемам первого (внешнего) уровня относятся:

- 1) биотехническая «человек – машина – животное» (ЧМЖ);
- 2) техническая «человек – машина – материал» (ЧММ);
- 3) техническая «человек – машина – среда» (ЧМС).

Подсистемы первого уровня представляют собой совокупности технологических

процессов, отличающихся силой связи с внешней средой и наличием или отсутствием в их составе биологического звена – животного.

Системы, включающие в себя биологические объекты, являются преобладающими на животноводческих объектах и охватывают более 70% инженерно – технической и около 30% зооинженерной технологии /1/. Главным производительным элементом биотехнической системы является животное.

Во всех подсистемах первого уровня присутствует и второе биологическое звено – человек (стригаль) – самый активный элемент системы. Он осуществляет связи в системе, воздействует на машину, а через нее на животное.

Биотехническая система ЧМЖ имеет ряд отличий от технических систем ЧММ и ЧМС.

1. Предметом труда и продуктом труда в системе «Человек – машина – животное» являются биологические объекты, в нашем случае овцы. Поэтому обеспечение надежности системы состоит в поддержании оптимальных условий для овец, соответствующих их наибольшей продуктивности.
2. Биологический объект труда накладывает на систему большие ограничения со стороны зооинженерной службы (не поить и не кормить овец перед стрижкой за 12...14 часов и д.р.).
3. Овцы имеют достаточно развитую нервную систему и способны после устранения неблагоприятных воздействий возвращаться к нормальному состоянию.
4. Человек может самостоятельно исправлять ошибки в своих действиях.
5. Окружающая среда выступает как активный фактор, влияющий не только на надежность технического звена системы (агрессивность среды), но и на надежность биообъектов – овец (микроклимат – овца с влажной шерстью стричь нельзя).

Анализируя имеющиеся отличия, можно сделать вывод о том, что в системе ЧМЖ на стригальном пункте возможны отказы человека, овцы и стригального оборудования.

Под отказами человека – оператора понимается невыполнение предписанных ему действий или снижение их качества за пределы, необходимые для достижения цели деятельности. Отказы человека проявляются в виде ошибок.

Надежность оператора системы «Человек – машина» – свойство человека сохранять работоспособное состояние в течение требуемого времени.

Работоспособное состояние оператора системы ЧМ характеризуется его способностью осуществлять определенную деятельность с требуемым качеством.

Критериями отказов биологических звеньев системы ЧМЖ являются сами факты отказов:

ошибки операторов, снижение продуктивности животных.

Критерии отказов технического звена системы ЧМЖ устанавливаются конструкторской документацией: выход за параметры, а также разрушение деталей, изменение их формы, износ и т.п.

Работа стригалья связана не только со стригальной машинкой, но и с живым организмом – овцой. Эффективность действия стригалья зависит от его подготовки и практического опыта. В процессе стрижки на систему «человек – машина – животное» влияет ряд факторов. С учетом этих факторов и опыта других исследователей системы ЧМЖ при доении коров, нами разработана физическая модель трудовой деятельности стригалья (рис. 1).

Анализ физической модели показывает, что надежность системы ЧМЖ определяется состоянием технологического оборудования и состоянием шерстного покрова овцы, организацией трудовой деятельности и рациональной технологией стрижки. Эффективность принятой технологии зависит от качественного и своевременного выполнения стригалем подготовительных и основных операций стрижки. Правильность выполнения технологических операций обусловлена функциональной надежностью стригалья и зависит от уровня профессиональной подготовки, социально – эмоциональной устойчивости и индивидуальных особенностей.

Большое влияние на производительность оказывает правильная организация рабочего места и труда стригалья.

Выходные показатели надежности и эффективности системы ЧМЖ – продуктивность овцы (настриг и качество шерсти), ее здоровье – (отсутствие порезов кожи и других травм) и производительность труда.

В реальных условиях стригального пункта работа стригалья ограничена временем смены. Поэтому, основным требованием, предъявляемым к его деятельности, является оперативность. В своей работе «Основы инженерной психологии» Б.Ф. Ломов предлагает формулу определения коэффициента оперативной готовности человека – оператора /1/:

$$K_{оп} = 1 - \frac{T_0}{T}, \quad (1)$$

где T_0 – время, в течение которого оператор не находится в рабочем состоянии;

T – общее время работы оператора.

Оперативная готовность стригалья к выполнению функциональных действий зависит от его специального обучения и тренировок.

Предложенная профессором Б.Ф. Ломовым формула (1) справедлива для одиночного человекомашинного агрегата и некорректна для группового – стригального агрегата. В связи с

разной квалификацией стригалей часовая производительность у них отличается большим разбросом значений. Предлагается правую часть формулы (1) представить как отношение времени работы – час, к числу остриженных за это время овец «q», а отношение назвать часовым

коэффициентом удельных затрат оперативного времени на овцу. Тогда формула (1) запишется в виде (2):

$$K_{on} = 1 - \frac{1}{q} \quad (2)$$

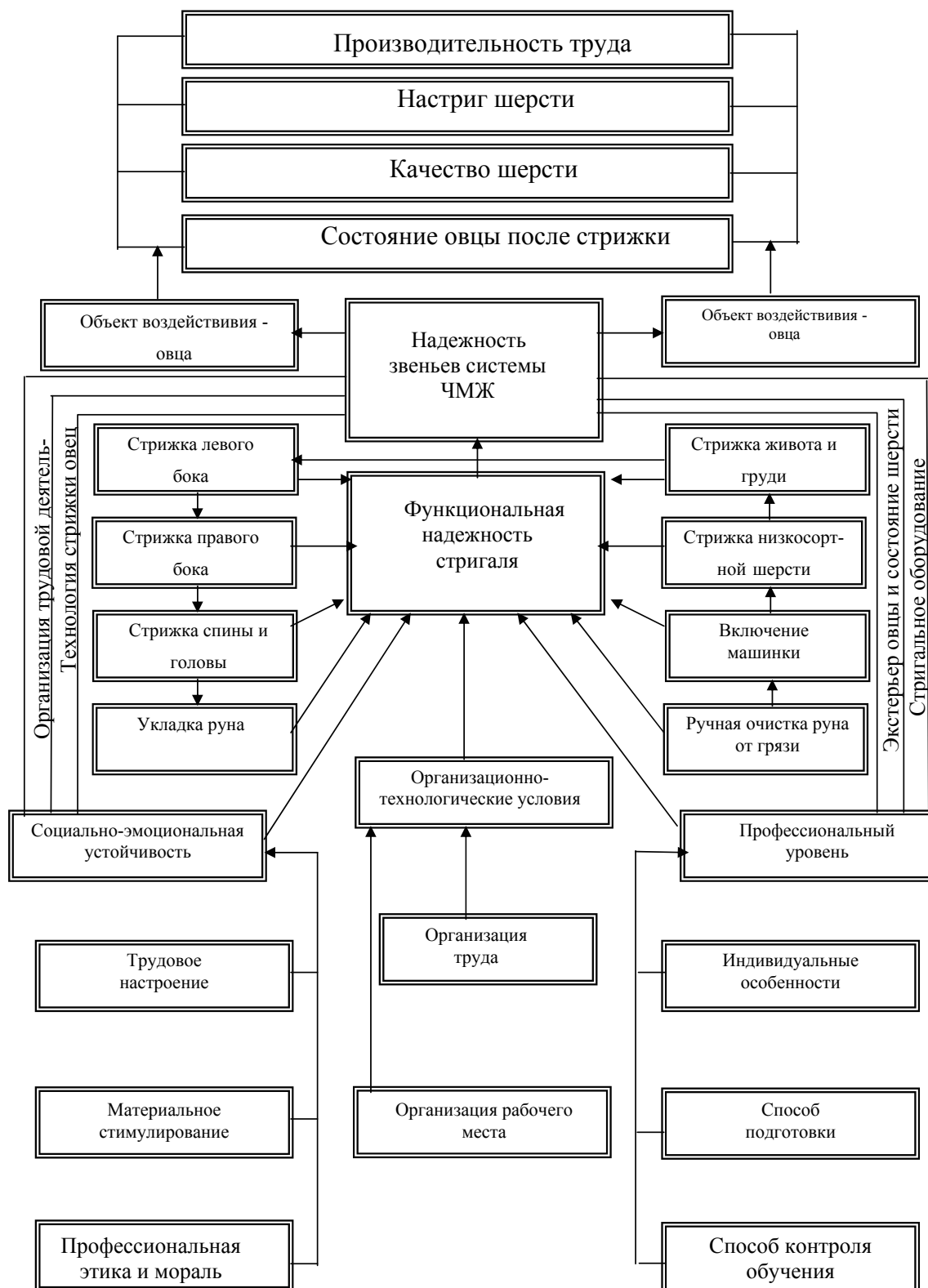


Рисунок 1 – Физическая модель работы стригаля в системе ЧМЖ

Чем выше квалификация стригалю, тем большее значение имеет его коэффициент оперативной готовности и, как следствие, выше надежность технологического процесса стрижки.

Выводы:

1. Физическая модель трудовой деятельности стригалю является базой для разра-

ботки организационных мероприятий для стригальных пунктов.

2. Коэффициент оперативной готовности стригалю позволяет оценить его квалификацию (классность).

Литература

1. Дашков Б. А., Ломов Б. Ф., Рубахин В. Ф., Смирнов Б. А. Основы инженерной психологии : уч. пособие. М. : Высшая школа, 1997. 335 с.
2. Хозяев И. А. Научные основы и инженерные методы расчетов надежности сельскохозяйственных биотехнических систем «человек-машина-животное» : автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Ростов н/Д, 1984. 42 с.
3. Карташов Л. П., Соловьев С. А. Повышение надежности системы «человек-машина-животное» ; Рос. акад. наук, Урал. отд-ние, Ин-т прикладной механики. Екатеринбург; Ижевск: Ин-т прикладной механики, 2000. 274 с.
4. Лебедев А. Т. Ресурсосберегающие направления совершенствования эксплуатации и ремонта машин и оборудования с.-х. производства : автореф. дис. ... д-ра техн. наук. Зерноград, 2012. 42 с.

References

1. Dashkov B. A., Lomov B. F., Rubahin V. F., Smirnov B. A. Basics of engineering psychology: manual. Moscow: Higher School, 1997. 335 p.
2. Hozyaev I. A. Scientific foundations and engineering methods of calculating the reliability of agricultural biotech "man-machine-animal" : Doctor thesis in Agricultural sciences, Rostov-na-Don, 1984. 42 p.
3. Kartashov L. P., Solovyov S. A. Improving the reliability of the "man-machine-animal" ; Ros. Acad. Sciences, Ural. fintion, Institute of Applied Mechanics. Ekaterinburg; Izhevsk: Institute of Applied mechanics, 2000. 274 p.
4. Lebedev A. T. Resource-saving ways of improving the operation and repair of agricultural machinery and equipment production: Doctor thesis in Tech. sciences. Zernograd, 2012. 42 p.

УДК 663.444.3

Аракелян Н. Г., Емельянов С. А.

Arakelyan N. G., Emelyanov S. A.

ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ГЛУБОКОСБРОЖЕННОГО ПИВНОГО НАПИТКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ФЕРМЕНТНОГО ПРЕПАРАТА АТТЕНУЗИМ FLEX

THE STUDY OF THE PRODUCTION TECHNOLOGY OF DEEP FERMENTED BEER IN CASE OF "ATTENUZIM FLEX" ENZYME PREPARATION APPLICATION

На сегодняшний день в пивоварении актуален вопрос производства глубокосброженного пивного напитка для создания новых сортов. Для этого используются различные технологические методы, одним из них является применение ферментных препаратов. Нами был использован ферментный препарат Аттенузим флекс в концентрации 1,0 кг/т. Он является смесью глюкоамилазы и специфической альфа-амилазы. Этот ферментный препарат обеспечивает эффективное осахаривание крахмала, содержание аминокислот увеличивается, что способствует росту и размножению дрожжей, уменьшается содержание полифенолов, что благоприятно влияет на вкусовую стабильность пивного напитка.

Ключевые слова: глубокосброженный пивной напиток, ферментный препарат.

One of the issues of modern brewing is production of deep fermented beer to create new varieties. It includes various technological methods, one of them is application of enzyme preparations. We used Attenuzim Flex enzyme preparation at concentration of 1,0 kg/T. It is a mixture of glucoamylase and specific alpha-amylase. This enzyme preparation provides effective starch conversion, the amine nitrogen content increases and fosters the growth and reproduction of yeast, reduces the content of polyphenols, which benefits the taste stability of beer.

Key words: deep fermented beer, enzyme preparation

Аракелян Наринэ Геннадьевна –
аспирант третьего года обучения кафедры
прикладной биотехнологии
Северо-Кавказский федеральный университет
г. Ставрополь
Тел.: 8-905-418-65-93
E-mail: arakelyan.1@mail.ru

Arakelyan Narine Gennadievna –
Ph.D. student of the third year
of Department of Applied Biotechnology
North Caucasus Federal University
Stavropol
Tel.: 8-905-418-65-93
E-mail: arakelyan.1@mail.ru

Емельянов Сергей Александрович –
кандидат биологических наук,
доктор технических наук,
профессор кафедры экологии и ландшафтного
строительства,
начальник отдела аспирантуры и докторантуры
Ставропольский государственный
аграрный университет
г. Ставрополь
Тел.: 8-928-810-52-81
E-mail: sergemelyan@mail.ru

Emelyanov Sergey Alexanrovich –
Ph.D. in Biology, Doctor in technical Sciences,
Professor of Department of Ecology
and Landscape Construction,
Head of the Department of Postgraduate
and Doctoral Studies
Stavropol state
agrarian University
Stavropol
Tel.: 8-928-810-52-81
E-mail: sergemelyan@mail.ru

Актуальными вопросами в пивоварении является использование ферментных препаратов на различных стадиях производства: при затирании и кипячении сусла, при брожении и дображивании пива. Ферменты – вещества белковой природы, обладающие каталитическими свойствами. Ферментные препараты – это препараты, содержащие молекулы ферментов.

Применение ферментных препаратов является многофакторным процессом, имеющим свои особенности: в процессе затирания и кипячения сусла с хмелем в раствор из сырья,

т. е. из солода и хмеля, переходят экстрагируемые вещества. При этом в стадии затирания под действием ферментов солода высокомолекулярные вещества расщепляются на более простые.

Промышленные ферментные препараты применяются в процессе затирания при переработке больших количеств несоложенного зерна вместо солода. Доза препарата зависит от вида и количества заменителя солода, качества солода и несоложенного зерна, вида ферментов и их активности в соответствующем ферментном препарате. При переработке больших ко-

личеств несоложенного зерна промышленные ферменты восполняют, прежде всего, недостаток амилазы и тем самым обеспечивают полное осахаривание заторов [1, с. 456].

Важнейшими из ферментов являются группы амилаз, протеаз и гемицеллюлаз.

Амилолитические ферменты состоят в основном из α - и β -амилазы, глюкоамилазы, изоамилазы и пуллулазы.

Важнейшим эндоферментом является α -амилаза, которая быстро расщепляет α -1,4-гликозидные связи амилозы преимущественно на декстрины с низкой молекулярной массой. В связи с этим происходит быстрое осахаривание (когда расщепляется от 20 до 45 % амилозы). Потом наступает вторая фаза с более низкой скоростью реакции, когда α -амилаза расщепляет низкомолекулярные декстрины и в реакционной смеси повышается содержание мальтотриозы, мальтозы и глюкозы. В цепной реакции с α -амилазой действует β -амилаза, отщепляя постепенно мальтозу от нередуцирующего конца цепи. β -амилаза не может обойти α -1,6-гликозидные связи, гидролиз крахмала останавливается на двух или трех единицах глюкозы перед разветвлением, и образуются предельные декстрины. При переработке ячменя и других заменителей солода, но прежде всего при производстве пивного напитка с высокой конечной степенью сбраживания, необходимо использовать ферментные препараты, которые расщепляют полисахариды и продукты их гидролиза в местах разветвления молекулы. Замена или восполнение ферментов солода осуществляется с помощью ферментных препаратов, содержащих амилоглюкозидазу или пуллулазу. Оба фермента расщепляют α -1,6-гликозидные связи разветвленных декстринов и повышают в растворе содержание мальтозы, мальтотриозы и глюкозы. При этом амилоглюкозидаза расщепляет и связи α -1,4. Гидролиз начинается с нередуцирующего конца цепей, в результате чего образуется глюкоза. Пуллулаза обеспечивает более значительное повышение степени сбраживания, чем амилоглюкозидаза, поскольку под ее действием из всех сбраживаемых сахаров образуется преимущественно глюкоза.

Из промышленных ферментных препаратов для обеспечения оптимального расщепления крахмала и достижения хорошего осахаривания сусла наиболее пригодны препараты, имеющие высокую α -амилазную активность. Для обеспечения повышенной степени сбраживания обычно используют препараты с высокой активностью амилоглюкозидазы [2, с. 54–56].

Ферменты, которые гидролизуют белки и полипептиды, являются протеолитическими, при этом образуются пептиды и свободные аминокислоты. При переработке больших количеств несоложенного зерна необходимо вносить соответствующие препараты протеолитических ферментов, которые в несоложенном зерне имеют низкую активность. При этом протеазы ги-

дролизуют высокомолекулярные азотистые вещества солода и несоложенных материалов до низкомолекулярных пептидов и аминокислот. Они играют существенную роль в обогащении сусла растворимыми азотистыми веществами и способствуют хорошей фильтруемости пива. Протеазы имеют огромное значение для обеспечения оптимальной концентрации аминокислот, необходимых для питания дрожжей в ходе главного брожения. Оптимальное расщепление высокомолекулярных азотистых веществ в ходе приготовления сусла имеет большое значение для улучшения коллоидной стойкости пивного напитка [3, с. 97].

Ферменты комплекса гемицеллюлаз действуют на клеточные стенки эндосперма зерна, снижая содержание некрахмалистых полисахаридов. Важнейшим из этой группы ферментов для пивоварения является эндо- β -глюканаза, которая расщепляет высокомолекулярный β -глюкан. Гемицеллюлазы освобождают крахмал клеток для действия амилаз, белки – для расщепления протеолитическими ферментами, гидролизуют некрахмалистые полисахариды, что снижает вязкость и улучшает фильтрование охмеленного сусла. При этом увеличивается выход экстракта и улучшаются фильтруемость и качество готового пивного напитка.

Для осуществления гидролиза крахмала в сбраживаемые сахара в технологии брожения пива необходимо применение либо α - и β -амилаз солода, либо α -амилаз и глюкоамилаз, содержащихся в препаратах микромицетов. Выход экстракта находится в тесной взаимосвязи с активностью амилаз, образованных при солодоращении. Роль амилаз заключается в максимальном извлечении крахмала из солода и его переводе в сбраживаемые углеводы [4, с. 76].

Что касается ферментных препаратов, применяемых при брожении и дображивании пивного напитка, то применяются промышленные ферментные препараты с высокой активностью амилоглюкозидазы. Цель внесения препарата состоит в увеличении степени расщепления декстринов до сбраживаемых сахаров, а также в возможности регулирования степени сбраживания сусла. Амилоглюкозидаза в стадии брожения вводится небольшими дозами [5, с. 328].

Для расщепления веществ, содержащихся в необработанном сырье для производства специальных сортов пива, применяется ряд ферментных препаратов, в нашем случае Аттенузим Flex. Это высокоэффективная и быстродействующая смесь глюкоамилазы, специфической альфа-амилазы и инновационного девятизначного фермента, что дает возможность производить глубокосброженное пиво более простым и быстрым способом.

Наряду с сокращением времени затирания и снижением дозы фермента обеспечивается также непрерывный и экономичный процесс, позволяющий получить широкий спектр

требуемых значений степени сбраживания. Работая вместе с ферментами солода, Аттенузим Flex обеспечивает эффективное осахаривание крахмала при производстве различных сортов пива, а также значительно упрощает весь процесс производства светлых сортов пива.

Аттенузим Flex сокращает время осахаривания в процессе затираания на 50 %, увеличивая производительность варочного цеха, при экономии времени и электроэнергии. Он также позволяет достичь высокой степени сбраживания при использовании значительно меньшей дозировки по сравнению с другими ферментами для сбраживания.

Возможно получение широкого спектра значений степени сбраживания сусла – от производства глубокосброженного пива, а также пива, при производстве которого требуется небольшая корректировка степени сбраживания. Более благоприятным является состав сахаров с низким соотношением глюкозы и мальтозы по сравнению с суслом, для которого используются обычные ферменты на базе глюкоамилазы, особенно при производстве пива с незначительной корректировкой глубины сбраживания.

Аттенузим Flex действует оптимально при обычных условиях затираания и не требует вносить какие-либо изменения в процесс. При продлении процесса затираания требуется меньшее количество фермента. Ферментные компоненты Аттенузима Flex действуют синергетически с содержащейся в солоде бета-амилазой. Количество используемого фермента зависит от требуемой степени сбраживания, времени затираания и температуры. Аттенузим Flex инактивируется во время кипячения сусла.

В затор добавляется всего один фермент, облегчающий регулирование процесса сбраживания. Благодаря снижению количества вносимого на варку фермента будет меньше проблем с фильтрацией сусла и отделением белкового отстоя, часто наблюдаемых в заторе с высокой степенью осахаривания [6, с. 43].

Методика исследования

Исследовали процесс приготовления пивного напитка, содержащего несоложеное сырье и растительный экстракт цикория с применением ферментного препарата *Attenuzyme Flex* в различных количествах для выявления оптимальной концентрации.

При физико-химическом и спектрофотометрическом анализе сусла пивного напитка основными показателями для выявления оптимальной концентрации ферментного препарата *Attenuzyme Flex* стали: содержание полифенолов, аминокислот и конечная степень сбраживания.

Для определения оптимальной концентрации вносимого ферментного препарата Аттенузим Flex применялись стандартные спектрофотометрические методы исследования согласно инструкции определения содержания полифенолов и аминокислот в сусле.

Результаты исследований

Показатели сусла с добавлением овса, жидкого экстракта цикория и ферментного препарата *Attenuzyme Flex* в количествах 0,5 кг/т, 0,7 кг/т, 1,0 кг/т представлены на диаграммах (рис. 1–3).

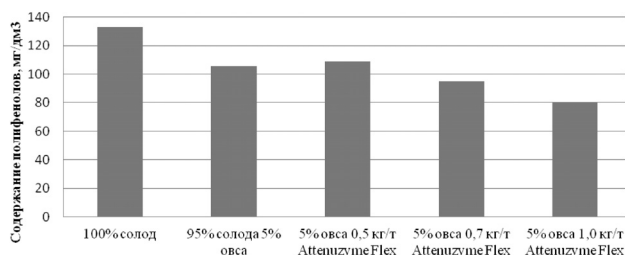


Рисунок 1 – Диаграмма содержания полифенолов сусла с добавлением овса, жидкого экстракта цикория и ферментного препарата *Attenuzyme Flex* в количествах 0,5 кг/т, 0,7 кг/т, 1,0 кг/т

Влияние содержания *Attenuzyme Flex* на полифенолы сусла показывает, что по мере увеличения концентрации фермента *Attenuzyme Flex* уменьшается содержание полифенолов, что благоприятно влияет на вкусовую стабильность пива.

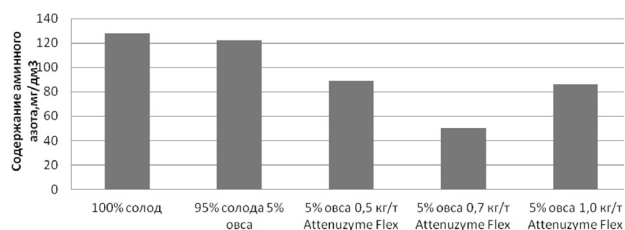


Рисунок 2 – Диаграмма содержания аминокислот сусла с добавлением овса, жидкого экстракта цикория и ферментного препарата *Attenuzyme Flex* в количествах 0,5 кг/т, 0,7 кг/т, 1,0 кг/т

Влияние содержания *Attenuzyme Flex* на аминокислоты сусла показывает, что с добавлением фермента содержание аминокислот, который обеспечивает рост и размножение дрожжей, увеличивается.

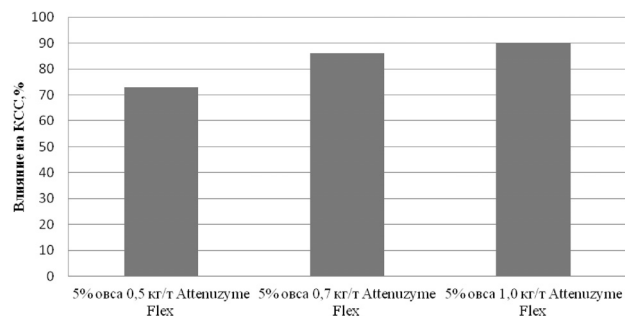


Рисунок 3 – Диаграмма показатель конечной степени сбраживания сусла с добавлением овса, жидкого экстракта цикория и ферментного препарата *Attenuzyme Flex* в количествах 0,5 кг/т, 0,7 кг/т, 1,0 кг/т

Влияние содержания *Attenuzyme Flex* на конечную степень сбраживания показывает, что с увеличением вносимого фермента *Attenuzyme Flex* увеличивается конечная степень сбраживания сусла, что благоприятно сказывается на получении пива с пониженным содержанием углеводов.

Вывод: на основании проведенных экспериментов выяснили, что оптимальная концентра-

ция ферментов 1,0 кг/т, так как при такой дозировке фермента *Аттенузим Flex* наблюдается наибольшая степень сбраживания отдельных сахаров сусла, фермент обеспечивает эффективное осахаривание крахмала, содержание аминного азота, который обеспечивает рост и размножение дрожжей, увеличивается, уменьшается содержание полифенолов, что благоприятно влияет на вкусовую стабильность пива.

Литература

1. Кунце В. Технология пива. 2001. С. 448–456.
2. Меледина Т. В. Теория и практика в пивоварении. 1998. С. 54–56.
3. Жеребцов Н. А. Ферменты: их роль в технологии пищевых продуктов : учебное пособие. Издательство Воронежского государственного университета, 1999. С. 97.
4. Тихомиров В. Г. Технология пивоваренного и безалкогольного производств. 1998. С. 76.
5. Мальцев П. М. Технология солода и пива // Пищевая промышленность 1964. С. 328.
6. Рекомендации по применению ферментного препарата Аттенузим Flex.

References

1. Kunze, V. Beer technology. 2001. P. 448–456.
2. Meledina T. V. Theory and practice in brewing. 1998 P. 54–56.
3. Zherebtsov N. A. Enzymes: their role in technology of food products. Study guide. Publishing house of Voronezh State University, 1999. P. 97.
4. Tikhomirov V. G. Technology of brewing and beverage industries. 1998. P. 76
5. Maltsev, P. M. Technology of malt and beer. // The food-processing industry. 1964. P. 328
6. Recommendations on application of Attnuzim Flex enzyme preparation.

УДК 664.8.022.7:004.94(470+571)

Борисенко А. А. (мл.), Сарычева Л. А., Борисенко А. А.**Borisenko A. A. Jr, Sarycheva L. A., Borisenko A. A.**

МЕТОДОЛОГИЯ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИЙ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, БЛЮД И КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

METHODOLOGY AND SCIENTIFIC AND PRACTICAL RESULTS OF MODELING RECIPES AND TECHNOLOGIES OF FOOD PRODUCTS, DISHES AND CULINARY PRODUCTS

Комбинирование в рецептурах пищевых продуктов, блюд и кулинарных изделий растительного и животного сырья позволяет взаимно дополнять их недостающими биологически активными веществами, балансировать по нутриентному составу, обеспечивать высокую пищевую и биологическую ценность. Для этой цели нами разработаны методология, математическое обеспечение и программная реализация процесса оптимизации и моделирования рецептур пищевых продуктов, блюд и кулинарных изделий, позволяющие проводить расчет сбалансированности продуктов питания как по отдельным нутриентам, так и по полному комплексу пищевых веществ.

С целью создания пищевых продуктов повышенной экологической чистоты и безопасности рекомендуется применение активированных жидких систем. Результаты наших многолетних исследований показали, что использование активированных жидкостей в технологии производства пищевых продуктов и кулинарных изделий позволяет значительно сократить или полностью исключить из рецептуры различные добавки химического происхождения, осуществлять направленное безреагентное регулирование качественных показателей готовой продукции. Установлено, что активированные растворы, помимо бактерицидных или антиоксидантных свойств, могут обладать высокой биоактивностью за счет накопленной потенциальной энергии.

В результате исследований на основе комбинирования сырья растительного и животного происхождения и повышения его функционально-технологических характеристик путем биомодификации активированными растворами ферментных препаратов получены рецептуры и технологии нутриентносбалансированных пищевых продуктов и кулинарных изделий с высокими качественными показателями и степенью безопасности. Компьютерный анализ полученных рецептур и натурные эксперименты позволили установить, что они имеют высокую пищевую ценность и степень сбалансированности нутриентного состава.

Ключевые слова: моделирование рецептур, комбинирование сырья, нутриентная сбалансированность, активированные жидкие системы, функционально-технологические свойства, критерии желательности, аминокислоты.

Combining the formulations of food and cooking products of plant and animal raw materials allows to complement them by missing biologically active substances, to balance on nutrient composition, to ensure a high nutritional and biological value. For this purpose we have developed a methodology, mathematical support and software implementation of process optimization and modeling of recipes of food and cooking products, allowing to calculate the balance of food both for individual nutrients, and the full range of nutrients.

With the aim of producing food products of high ecological cleanliness and safety, it is recommended the application of activated liquid systems. The results of our years of research has shown that the use of activated liquids in technology of food production and cooking products can significantly reduce or completely excluded from the formulation of various chemical additives origin, exercise aimed reagentless regulation of quality indicators of finished products. It is established that activated solutions, in addition to or bactericidal antioxidant properties that can have high bioactivity by the accumulated potential energy.

The studies based on a combination of raw materials of vegetable and animal origin and improvement of its functional and technological characteristics by modification of activated solutions enzyme preparations obtained formulation and technology of food products and cooking products balanced nutrient composition with high quality indicators and degree of safety. Computer analysis of the received formulas and full-scale experiments have allowed to establish that they have a high nutritional value and balance of the nutrient composition.

Key words: modeling recipes, combining raw materials, balance of nutrients, activated liquid system, functional and technological properties, criteria desirability, amino acids

Борисенко Александр Алексеевич –
кандидат технических наук, доцент
Ставропольский институт кооперации
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-772-48-77
E-mail: borisenko@list.ru

Сарычева Людмила Александровна –
доктор технических наук, профессор
Ставропольский институт кооперации
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-864-65-50
E-mail: borisenko@list.ru

Борисенко Алексей Алексеевич –
доктор технических наук, профессор
Северо-Кавказский федеральный университет
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-864-65-45
E-mail: borisenko_aleksey@list.ru

Borisenko Aleksandr Alekseevich –
Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor
Stavropol Institute of Cooperation
Stavropol
Tel.: 8-918-772-48-77
E-mail: borisenko@list.ru

Sarycheva Lyudmila Aleksandrovna –
Doctor in Technical Sciences, Professor
Stavropol Institute of Cooperation
Stavropol
Tel.: 8-918-864-65-50
E-mail: borisenko@list.ru

Borisenko Alexey Alekseevich –
Doctor in Technical Sciences, Professor
North-Caucasian Federal University
Stavropol
Tel.: 8-918-864-65-45
E-mail: borisenko_aleksey@list.ru

Современные тенденции и перспективы совершенствования качества пищевых продуктов, блюд и кулинарных изделий с высокой пищевой ценностью связаны с комбинированием в их рецептурах растительного и животного сырья, которое позволяет взаимно дополнять их недостающими биологически активными веществами, балансировать по нутриентному составу, обеспечивать высокую пищевую и биологическую ценность [1–4].

Известно, что животное сырье не сбалансировано по основным видам нутриентов (аминокислотному и жирнокислотному составу, витаминам и минеральным веществам), что не позволяет создать, например, из одного мясного компонента продукт, удовлетворяющий всем физиологическим потребностям организма человека. Поэтому особую актуальность приобретает возможность использования в составе мясных и мясорастительных продуктов семян зерновых, бобовых культур, овощей, корнеплодов, орехов, грибов и продуктов их переработки [2,3].

Нами разработана методология математического обеспечения и программной реализации процесса оптимизации и моделирования рецептур пищевых продуктов, блюд и кулинарных изделий, позволяющая проводить расчет сбалансированности продуктов питания как по отдельным нутриентам, так и по полному комплексу пищевых веществ [2,5].

При этом необходимо отметить, что использование современных информационных технологий при разработке новых и совершенствовании современных технологий продуктов питания предусматривает комплекс приемов и способов, направленных в конечном итоге на регулирование физико-химических показателей животного и растительного сырья, его функционально-технологических свойств, а также качественных характеристик готовой продукции [6–11]. На практике это происходит за счет варьирования вариантов используемого сырья и технологических способов, применения различных влагоудерживающих, цветостабилизирующих и консервирующих добавок, как правило, неорганического происхождения (фосфатов, нитритов, синтетических красителей и т. п.). Однако известно, что нитрит натрия может быть предшественником образования сильных канцерогенов – нитрозаминов. Многие из искусственных красителей (колорантов), применяемых в таких технологиях, могут проявлять канцерогенность, мутагенность или аллергенность. Таким образом, использование подобных добавок приводит к повышению степени опасности изделий, получаемых с их использованием, что противоречит концепции государственной политики в области производства продуктов здорового питания [12].

В связи с этим результаты наших многолетних исследований позволяют рекомендовать применение активированных жидких систем [13] с целью создания пищевых продуктов повышенной экологической чистоты и безопасности.

Использование активированных жидкостей в технологии производства пищевых продуктов и кулинарных изделий позволяет значительно сократить или полностью исключить из рецептуры указанные выше добавки химического происхождения, осуществлять направленное безреагентное регулирование качественных показателей готовой продукции [13, 14].

Основу таких активированных жидких систем составляет активированная особыми способами вода, обладающая после активации аномальными свойствами. Среди существующих способов активации нами обосновано и апробировано применение электрохимической активации, омагничивания, а также кавитационной дезинтеграции воды.

Установлено, что активированные растворы, помимо бактерицидных или антиоксидантных свойств, могут обладать высокой биоактивностью за счет накопленной потенциальной энергии. Некоторые разработки уже прошли промышленную апробацию, авторское право на них подтверждено патентами РФ [15, 16].

Разработка пищевых технологий нового поколения оказалась возможной на основе парадигмы комплексного подхода, базирующегося на следующих результатах фундаментальных и прикладных исследований:

- раскрытие механизма процесса активации питьевой воды, исследование закономерностей изменения физико-химических и других свойств её активированных фракций;
- основные закономерности и механизмы взаимодействия активированной воды с молекулами белков, белоксодержащих препаратов (продуктов), сырья животного и растительного происхождения, определение и регулирование на этой основе их функционально-технологических свойств (набухаемости, гелеобразующей, эмульгирующей, водоудерживающей способности и др.);
- теоретические основы аналитического определения параметров регулирования физико-химических показателей белоксодержащего сырья животного и растительного происхождения;
- разработка жидких активированных белоксодержащих систем и их использование при создании рецептур для регулирования функционально-технологических свойств пищевых продуктов;
- математическое моделирование и компьютерное проектирование нутриентной сбалансированности рецептур поликомпонентных пищевых продуктов по всем видам нутриентов (по аминокислотному, жирнокислотному, витаминному, микро- и макроэлементному составу);
- отработанный инструментальный для установления механизмов и закономерностей межмолекулярного взаимодействия пищевых ингредиентов, планирования экспериментов, обработки данных и разработки рецептур путем построения

нейросетевых моделей в виде многослойного перцептрона с использованием программного приложения Statistica Neural Networks, методов молекулярной и квантовой механики путем применения программы моделирования молекул и межмолекулярных взаимодействий ChemLab, программы статистической и математической обработки результатов, а также разработанных нами многофункционального программного комплекса Etalon и программы обработки многофакторных экспериментов.

Разработан и применяется программный комплекс, реализованный посредством алгоритмизации специального математического обеспечения для компьютерного моделирования нутриентно сбалансированных поликомпонентных пищевых продуктов [2], свидетельство об официальной регистрации № 2005610751 от 30 марта 2005 г. (выдано Федеральной службой по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам).

В результате исследований получены рецептуры и технологии нутриентно сбалансированных пищевых продуктов и кулинарных изделий с высокими качественными показателями и степенью безопасности. Компьютерный анализ полученных рецептур и натурные эксперименты позволили установить, что они имеют высокую пищевую ценность и степень сбалансированности нутриентного состава.

На рисунке 1 представлен графический номограммный аналог мультипликативной модели частных функций желательности аминокислотного и жирнокислотного состава разработанных мясорастительных консервов (основной состав: баранина, лук, морковь, томаты, крупа перловая, перец сладкий, жир свиной, активированный белковый препарат, рапсовое и соевое масло). Критерий желательности рецептуры (по Харрингтону [2]) по незаменимым аминокислотам равен значению 0,88 ед., по жирнокислотному составу – 0,96 ед. Обобщенный показатель желательности составил 0,89 ед., что соответствует оценке «отлично».

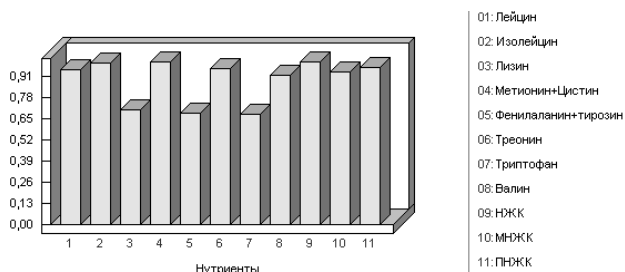


Рисунок 1 – Частные функции желательности аминокислотного и жирнокислотного составов мясорастительных консервов

Разработана технология и технологическая документация на новый нутриентно сбалансированный продукт в желе (в состав входят говядина, свинина, активированные белковые смеси,

бобы мунго, перец сладкий, морковь, грецкий орех). Комбинирование мясного, растительного сырья и активированных белоксодержащих систем позволило получить сбалансированные продукты с высокими потребительскими свойствами [16].

Графический номограммный аналог мультипликативной модели рецептурной композиции продукта в желе представлен на рисунке 2.

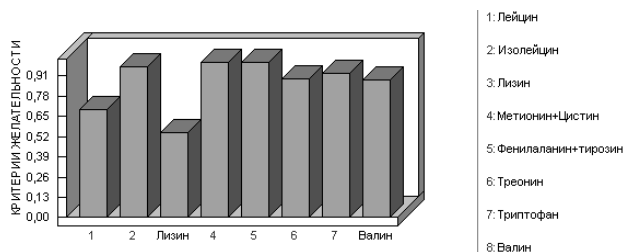


Рисунок 2 – Частные функции желательности аминокислотного состава продукта в желе

Анализ нутриентного состава разработанной рецептуры показал, что аминокислоты изолейцин, треонин, триптофан имеют наибольшее значение частной функции желательности, которая находится в пределах значений 0,889 – 0,970. Показатели функций желательности аминокислот находятся на достаточно высоком уровне: метионин + цистин, фенилаланин + тирозин до 0,993 и 1,0 соответственно.

Установлено, что наименьшая оценка функции соответствует незаменимой аминокислоте – лизину, так как большое его количество находится в мясе. Обобщенный критерий желательности для данной рецептуры при расчете лимитирующих аминокислот равен 0,847, что соответствует оценке «отлично» по шкале желательности.

Исходя из существующей тенденции постоянного расширения ассортимента продуктов питания глубокой заморозки со сложным сырьевым составом, проблема повышения качества таких кулинарных изделий приобретает особое значение [17]. Данные частных функций желательности аминокислотного состава разработанной рецептуры быстрозамороженного блюда представлены на рисунке 3.

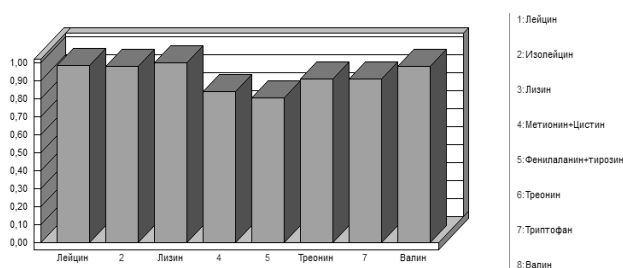


Рисунок 3 – Частные функции желательности аминокислотного состава быстрозамороженного блюда

В рецептуру быстрозамороженного блюда на основе анализа результатов компьютерного моделирования и проведенных натурных экспериментов включено следующее основное сы-

рье: говядина, свинина, сухое молоко, гидроактивированный белковый препарат животного происхождения, рис, морковь, кукуруза, перец сладкий, лук, порошок грибной.

Результаты исследований показали [17], что аминокислоты лейцин, изолейцин, лизин, валин в рецептуре имеют наибольшие значения частных функций желательности, которые находятся в интервалах значений 0,979–0,999. Показатели функций желательности аминокислот метионин + цистин, треонин, триптофан находятся на достаточно высоком уровне от 0,838 до 0,908. Установлено, что наименьшая оценка соответствует незаменимым аминокислотам фенилаланин + тирозин и составляет 0,803. Обобщенный критерий желательности для данной рецептуры при расчете лимитирующих аминокислот равен 0,922 ед., что соответствует оценке «отлично» по шкале желательности. Биологическая ценность белка в продукте составляет 99,47 %.

Основные конкурентные преимущества наших разработок достигаются путем расширения ассортимента готовой продукции и повышения ее качества, снижения себестоимости, а также интенсификации производства, которые

обеспечиваются за счет следующего комплекса мероприятий:

- комбинирования сырья растительного и животного происхождения и повышения его функционально-технологических характеристик путем биомодификации активированными растворами ферментных препаратов;
- использования низкосортного мясного сырья, в том числе с высоким содержанием соединительной ткани;
- интенсификации основных технологических процессов за счет оптимизации режимов и биомодификации сырья активированными средами;
- выпуска сбалансированных по аминокислотному, жирнокислотному, витаминному и микро- макроэлементному составу новых видов готовых изделий в варьируемом диапазоне биологической и пищевой ценности;
- сокращения сроков разработки и трудозатрат по созданию рецептур и технологий продуктов обогащенных нутриентами в результате использования разработанных нами алгоритмов и комплекса программ.

Литература

1. Diplock A. T., Charleux J. L., Crozier-Willi G. [et. al.]. Functional food science and defence against reactive oxidative species // British J. Nutrition. 1998. Vol. 80. № 1. P. 77–112.
2. Борисенко А. А. [и др.]. Моделирование, разработка и оптимизация продуктов здорового питания. Ставрополь : Изд-во СевКавГТУ, 2012. 196 с.
3. Шаззо Р. И. Современные аспекты совершенствования технологий комбинированных продуктов функционального назначения // Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. № 9. С. 7–10.
4. Chernukha I. M., Vostrikova N. L., Yushina Yu. K., Bogdanova A. V. Study on the problem of iodine enrichment of food // 57 International Congress of Meat Science and Technology. Belgium, 2011. P. 127.
5. Борисенко А. А. и др. Математическое моделирование фильтрационно-диффузионных процессов в пористых средах (на примере мышечной ткани). Ставрополь : Изд-во СевКавГТУ, 2009. 170 с.
6. Липатов Н. Н. Информационно-алгоритмические и терминологические аспекты совершенствования качества многокомпонентных продуктов питания специального назначения // Хранение и переработка сельхозсырья. 2002. № 9. С. 25–28.
7. Краснов А. Е., Красуля О. Н., Большаков О. В., Шленская Т. В. Информационные технологии пищевых производств в условиях неопределенности. М. : ВНИИМП, 2001. 496 с.
8. Николаева С. В. Методы математического программирования моделей смесей в условиях информационной неопределен-

References

1. Diplock A. T., Charleux J. L., Crozier-Willi G. [et. al.]. Functional food science and defence against reactive oxidative species // British J. Nutrition. 1998. Vol. 80. № 1. P. 77–112.
2. Borisenko A. A. [et. al.] Modeling, development and optimization of healthy food. Stavropol: North Caucasus STU, 2012. 196 p.
3. Shazzo R. I. Modern aspects of improvement of the technologies of combined products of functional purpose // Storage and processing of agricultural products. 2004. № 9. P. 7–10.
4. Chernukha I. M., Vostrikova N. L., Yushina Yu. K., Bogdanova A. V. Study on the problem of iodine enrichment of food // 57 International Congress of Meat Science and Technology. Belgium, 2011. P. 127.
5. Borisenko A. A. [et. al.] Mathematical modeling of filtration and diffusion processes in porous media (on the example of muscle tissue). Stavropol: North Caucasus STU, 2009. 170 p.
6. Lipatov N. N. Information and algorithmic and terminological aspects of improvement of the quality of multicomponent food special-purpose Storage and processing of agricultural products. 2002. № 9. P. 25–28.
7. Krasnov A. E., Krasulya O. N., Bolshakov O. V., Shlenskaya T. V. Information technologies of food production in conditions of uncertainty. Moscow : VNIIMP, 2001. 496 p.
8. Nikolaev S. V. Methods of mathematical programming models mixtures in the conditions of information uncertainty // Storage and processing of agricultural products. 2006. № 10. P. 64–69.
9. Ivashkin Y. A., Nikitina M. A., Shchur D. A.

- ности // Хранение и переработка сельхозсырья. 2006. № 10. С. 64–69.
9. Ивашкин Ю. А., Никитина М. А., Щур Д. А. Моделирование и оптимизация адекватного питания с учетом индивидуальных медико-биологических требований // Хранение и переработка сельхозсырья. 2007. № 2. С. 71–74.
10. Олехнович А. А., Вайнерман Е. С. Основные принципы построения и фундаментальные факторы, определяющие интегральную ценность и качество пищевых систем // Хранение и переработка сельхозсырья. 2008. № 5. С. 24–27.
11. Чернуха И. М. Теория и практика создания мясных продуктов биокорректирующего действия с использованием методов пищевой комбинаторики: дис. ... д-ра техн. наук. М., 2009. 342 с.
12. Храмцов А. Г., Садовой В. В., Самылина В. А. Методика нейронных сетей в прогнозировании безопасности и качества пищевых продуктов // Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. № 12. С. 47–48.
13. Теоретические основы пищевых технологий: в 2 книгах. Книга 1 / отв. редактор В. А. Панфилов. М.: КолосС, 2010. 608 с.
14. Судакова Н. В., Борисенко Л. А., Борисенко А. А. (ст.), Борисенко А. А., Кокоева В. С., Брацихин А. А. и др. Использование активированных растворов при производстве мясопродуктов нового поколения // Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета. Ставрополь: СевКавГТУ, 2008. № 3 (16). С. 74–76.
15. Пат. 2328882 РФ, МПК A23L 1/314. Рецепт-турная композиция мясорастительного консервированного продукта / Борисенко А. А. (ст.), Судакова Н. А., Сарыччева Л. А., Борисенко А. А., Кокоева В. С. Оpubл. 20.07.2008, Бюл. № 20.
16. Пат. 2341982 РФ, МПК A23L 1/31, A23L 1/314. Рецепт-турная композиция мясных изделий в желе / Бузанова М. И., Борисенко Л. А., Борисенко А. А., Борисенко А. А. (ст.). Оpubл. 27.12.2008, Бюл. № 36.
17. Борисенко Л. А., Борисенко А. А., Лагерева А. В. и др. Разработка рецептур новых видов быстрозамороженных блюд с использованием компьютерного проектирования // Материалы XII региональной научно-технической конференции «Вузовская наука – Северо-Кавказскому региону», т. 1. Естественные и точные науки. Технические и прикладные науки. Ставрополь: СевКавГТУ, 2008. С. 217.
- Modeling and optimization of adequate nutrition, individual medical and biological requirements // Storage and processing of agricultural products. 2007. № 2. P. 71–74.
10. Olekhovich A. A., E.S. Vainerman Basic principles and fundamentals integral value and quality of the food system / A. A. Olekhovich // Storage and processing of agricultural products. 2008. № 5. P. 24–27.
11. Chernukha I. M. Theory and practice of creation of meat products биокорректирующего actions using the methods of food combinatorics : dis. d-RA technology of Sciences. M., 2009. 342 p.
12. Khramtsov A. G., Sadovoi V. V., Samilina V. A. Methodology of neural networks in prediction of safety and quality of food // Storage and processing of agricultural products. 2004. № 2. P. 47–48.
13. Theoretical basis of food technologies: in 2 books. Book 1/ resp. editor V.A. Panfilov. Moscow: «Colossus», 2010. 608 p.
14. Sudakova N. V., Borisenko L. A., Borisenko A. A. (older), Borisenko A. A., Kokoeva V. S., Bracihin A. A. [et. al.]. Use of activated solutions in production of meat products of new generation // Bulletin of the North Caucasian state technical University. Stavropol, 2008. № 3 (16). P. 74–76.
15. Pat. 2328882 of the Russian Federation, the IPC A23L 1/314. Recipe composition of meat-vegetable tinned food/ Borisenko A. A. (older), Sudakova N. A., Sarycheva L. A., Borisenko A. A., Kokoev V. S. Publ. 20.07.2008, bul. № 20.
16. Pat. 2341982 of the Russian Federation, the IPC A23L 1/31, A23L 1/314. Formulated composition of meat products in jelly / Buzanova M. I., Borisenko L. A., Borisenko A. A., Borisenko A. A. (older). Publ. 27.12.2008, bul. № 36.
17. Borisenko L. A., Borisenko A. A., Lagereva A. V. Development of formulations of new types of quick-frozen dishes with the use of computer-aided design // Materials of the XII regional scientific and technical conference «University science to North-Caucasus region», Vol.1. Natural and exact Sciences. Technical and applied Sciences. Stavropol, 2008. P. 217.

Валуев Н. В., Усова Е. В., Псюкало С. П., Усов А. С.**Valuev N. V., Usova E. V., Psyukalo S. P., Usov A. S.**

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ РАБОТЫ ПЕРЕДАЧ ВТУЛОЧНЫМИ ЦЕПЯМИ

STUDY MECHANISMS WORK GEAR SLEEVE CHAINS

Изложен механизм работы и износа передачи втулочной цепью. Передача может работать при четном числе звеньев цепи и четном числе зубьев звездочек. Установлен закон зацепления пластинчатыми цепями.

Ключевые слова: втулочная цепь, механизм работы, износы, закон зацепления.

Set out the mechanism of the transmission sleeve and wear chain. Transfer can work with an even number of chain links and an even number of sprocket teeth. The law of the engagement plate chains.

Key words: The sleeve chain mechanism of wear, the law of engagement.

Валуев Николай Васильевич –

доктор технических наук,
профессор кафедры технического сервиса в АПК
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного аграрного университета
г. Зерноград

Valuev Nikolai Vasilyevich –

Doctor in Technical Sciences, Professor of Department
of Technical service in agriculture
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State Agrarian University
Zernograd

Усова Елена Владимировна –

кандидат технических наук,
доцент кафедры технического сервиса в АПК
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного аграрного университета
г. Зерноград
Тел.: 8-928-755-22-65

Usova Elena Vladimirovna –

Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor
of Department of Technical service in agriculture
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State Agrarian University
Zernograd
Tel.: 8-928-755-22-65

Псюкало Сергей Петрович –

кандидат технических наук,
доцент кафедры технического сервиса в АПК
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного аграрного университета
г. Зерноград
Тел.: 8-950-860-14-41

Psyukalo Sergei Petrovich –

Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor
of Department of Technical service in agriculture
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State Agrarian University
Zernograd
Tel.: 8-950-860-14-41

Усов Артем Станиславович –

магистр
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного аграрного университета
г. Зерноград
Тел.: 8-988-999-67-00

Usov Artem Stanislavovich –

Master
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State Agrarian University
Tel.: 8-988-999-67-00

В сельскохоззяйственном производстве втулочные цепи применяются крайне редко. Однако по своим техническим характеристикам, кроме повышенного износа зубьев, они ничем не уступают широко применяемым роликовым цепям. Преимущество же их состоит в простоте конструкции, меньшем весе, лучшей кинематике и менее сложном технологическом процессе изготовления, что в совокупности обеспечивает существенно меньшие издержки в изготовлении и использовании.

Единственным упоминанием о втулочных цепях является ГОСТ 13568–97, где приведены параметры всего двух типов втулочных цепей ПВ-9,525-11,5 и ПВ-9,525-13,0, а также трёх видов двухрядных того же шага.

Совокупность достоинств передач втулочной цепью диктует целесообразность проведения

углублённых исследований их работы и износов деталей с целью обоснования более широкого их применения в качестве привода в сельскохозяйственных машинах и орудиях.

Как и у роликовых цепей, износ деталей шарниров цепи вызывает увеличение шага только наружных звеньев цепи, то есть образуется разношаговость работающей цепи при постоянном шаге венца зубьев звёздочек. Для передач втулочной цепью это может иметь большое значение, так как процесс изнашивания зубьев звёздочки происходит непосредственно втулками.

Известно также, что разношаговость цепи и венца зубьев звёздочек вызывает по мере её образования размещение шарниров одного и того же внутреннего звена цепи на разных уровнях по отношению к рабочей поверхности зубьев, то есть на разных орбитах. Этот процесс

сопровождается изменением угла перегиба цепи в разные моменты её работы.

В свою очередь, разница в углах перегиба цепи неизбежно вызывает разницу в износах самих соседних шарниров, но и для передачи втулочной цепью будет происходить разное изнашивающее воздействие втулок как на соседних зубьях, так и на каждом зубе в отдельности по мере удлинения наружных звеньев от износа в шарнирах.

Износы рабочих поверхностей двух соседних зубьев в разные моменты времени работы передачи втулочной цепью имеют разницу, прямо пропорциональную углам перегиба цепи.

Специфической возможности в работе передачи втулочной цепью можно достигнуть, если

число зубьев её звёздочек будет чётным и чётным же число звеньев цепи. Последнее в передачах имеет место практически всегда, так как конструкция и втулочной и роликовой цепи обеспечивает изменение её длины, как правило, только одновременным удалением пары звеньев – внутреннего и наружного.

Требование обязательной чётности числа зубьев звёздочек и числа звеньев цепи обеспечивает износ втулочной цепью зубьев звёздочек в строго определённом порядке. В каждой паре соседних зубьев один подвергается усиленному износу, а второй теоретически не изнашивается.

Это можно проследить на схеме, показанной на рисунке 1.

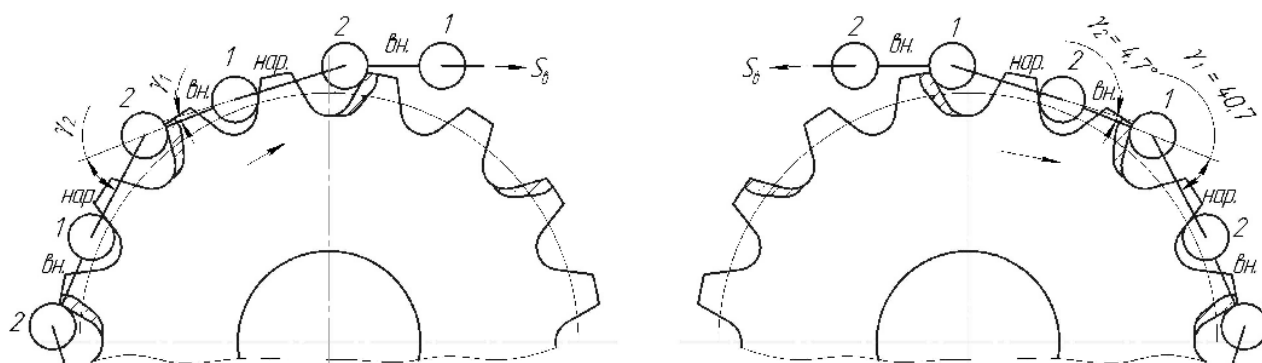


Рисунок 1 – Схема работы втулочной цепи на ведущей и ведомой звёздочках (штриховкой отмечены изнашиваемые зубья)

На ведущей звёздочке изнашивающим является шарнир 1. Он же имеет и наибольший износ валика и втулки.

Перегиб цепи в шарнире 2 не сопровождается проворачиванием втулки относительно рабочей поверхности зуба, а обеспечивается проворачиванием валика внутри неподвижной относительно зуба втулки. Таким образом шарнир 2 на ведущей звёздочке не является изнашивающим по отношению к зубу, и рабочая поверхность зуба при этом теоретически не имеет износа.

Следует отметить, что на ведомой звёздочке ситуация изменяется на противоположную. Изнашивающим здесь является шарнир 2. При этом в нём имеет место и наибольший угол перегиба цепи, и он же имеет наибольший износ валика и втулки.

Интенсивность износа шарниров цепи чередуется на ведущей и ведомой звёздочках. Явление чередующегося наличия и отсутствия износа в паре соседних зубьев выгодно с точки зрения правомерности применения втулочных цепей вместо роликовых.

По схеме рисунка 1 несложно заметить, что на изнашиваемом зубе располагается внутреннее звено цепи, а на неизнашиваемом – наружное. Такое положение следует сохранять как при постановке на звёздочки нового комплекта цепи, так и при демонтажно-монтажных работах.

Чтобы обеспечивать такое положение автоматически при любых условиях монтажа, целесообразно на новой звёздочке с чётным числом зубьев выполнить через один зуб боковые ограничители. Они будут препятствовать установке на эти зубья внутренних звеньев цепи и обеспечивать свободную установку наружных звеньев.

Вариант такой звёздочки показан на рисунке 2.

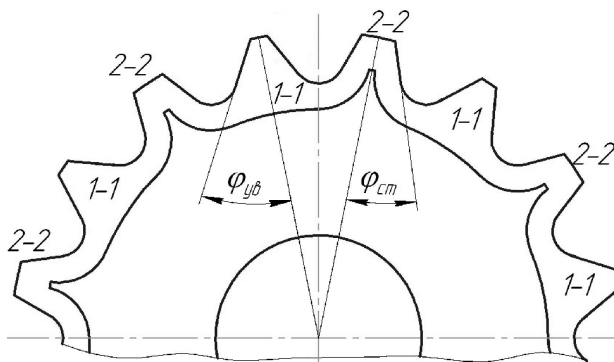


Рисунок 2 – Звёздочка с боковыми ограничителями избирательной установки звеньев

Как упоминалось ранее, один из пары соседних зубьев в передаче втулочной цепью подвергается интенсивному износу. В связи с этим возникает необходимость изучения изменений

в зацеплении шарниров с рабочими поверхностями зубьев, подверженных такому износу.

Для более лаконичного и понятного последующего изложения условимся, что зуб, работающий с внутренним звеном и шарниром 1 и подверженный как раз интенсивному износу рабочей поверхности, обозначать литерой 1-1. Зуб, работающий с наружным звеном и шарниром 2 и теоретически не подверженный износу рабочей поверхности, обозначим литерой 2-2.

Фактически зуб 2-2 всегда будет иметь износ, но при правильной настройке передачи величина его в сравнении с зубом 1-1 будет несопоставимо мала. Поэтому с целью упрощения последующего исследования будем считать, что рабочая поверхность зуба 2-2 остаётся в процессе работы неизменной.

Механизм изменения зацепления на зубе 1-1 и зубе 2-2 показан на схеме виртуального эксперимента рисунка 3, выполненной в среде «КОМПАС», параметры которой приняты реальными для звёздочки шага 25,4 мм с числом зубьев $z = 16$ и при наличии максимальной длины наружного звена от износа $t_1 = 29,294$ мм, что равнозначно удлинению среднего шага цепи $\Delta t_{\text{ср}} = 7,66\%$. Это соответствует износу примерно половины толщины стенки втулки, что, по нашему мнению, вполне допустимо для цепей сельскохозяйственного назначения.

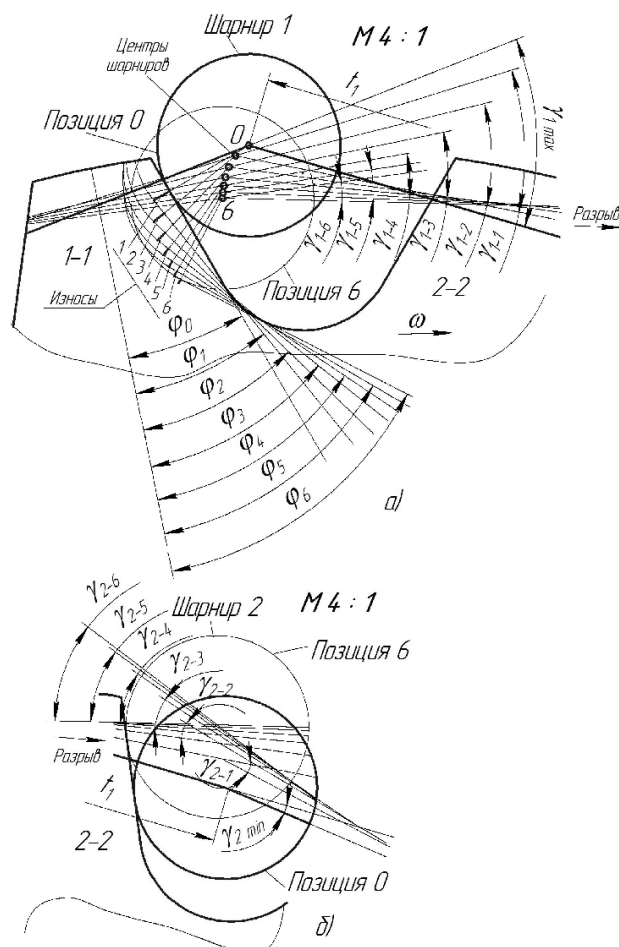


Рисунок 3 – Виртуальная схема зацепления шарниров при последовательном износе зубьев 1-1

Построение схемы и проведение виртуального эксперимента выполнялось в следующей последовательности.

- 1) По известным зависимостям вычерчивался зубчатый венец звёздочки со стандартными параметрами.
- 2) На несколько зубьев звёздочки накладывался упрощённый макет цепи с шагом внутренних звеньев, равным $t = 25,4$ мм, и шагом наружных звеньев изношенного до выбраковочных значений первого комплекта цепи $t_1 = 29,294$ мм.
- 3) Измерялся угол перегиба цепи на изнашиваемом зубе $\gamma_{1\text{max}}$ при условии, что рабочая поверхность зуба не подверглась износу.
- 4) Определялась расчётная величина износа 1 (рис. 3а), полученного при работе звёздочки с первым комплектом цепи. На схеме отрезки прямых, соответствующих количественным величинам износов, выделены основными линиями.
- 5) Полученное значение износа отложено в виде отрезка 1 от точки контакта шарнира 1 с исходным контуром зуба (положение 0) в радиальном направлении.
- 6) Далее обозначается площадь поперечного сечения износа зуба. Так как по мере износа цепи (удлинения звена t_1 от начального его значения в 25,4 мм) угол перегиба в шарнире постепенно возрастает, в нём увеличивается и путь трения, то есть увеличивается и износ. Поэтому начальная площадь износа имеет треугольную форму с завершающим скруглением. Чтобы обозначить треугольник, проводится касательная от конечности отрезка, символизирующего износ 1, к окружности впадины.

Гипотенуза треугольника определяет увеличенный угол заострения зуба. На этом этапе это ϕ_1 заметно больше, чем начальный угол ϕ_0 .

Последующие действия по проведению виртуального эксперимента включали все этапы с 1-го по 6-й, но с новыми комплектами цепей по шестой включительно. Дальнейшие действия были затруднены малостью величин износов.

Углы перегиба цепи в шарнирах 1 и 2 изменяются синхронно. Если, например, в шарнире 1 угол γ_1 увеличивается от удлинения наружного звена, то угол γ_2 в шарнире 2 соответственно уменьшается, и наоборот.

На этом основании можно сформулировать основной закон зацепления пластинчатыми цепями.

Углы перегиба в изнашиваемых шарнирах двух соседних внутренних звеньев, соединённых наружным звеном, изменяются синхронно в строгом соответствии с зависимостью

$$\gamma_1 + \gamma_2 = 2\gamma_{0\text{max}} = 720^\circ/z \quad (1)$$

Поскольку углы перегиба определяют величину износа в шарнирах, то на основании

этого закона можно записать следующее правило:

Удлинение наружного звена пластинчатой цепи определяется величиной износов в шарнирах двух соседних внутренних звеньев, соединённых этим звеном, и подчиняется зависимости

$$t_1 = t + u_1 + u_2, \quad (2)$$

где u_1 и u_2 – износы соответственно в шарнирах 1 и 2, работающих с зубьями 1-1 и 2-2 звёздочки с чётным их числом и определяемых углами их перегибов.

Изменение углов заострения зуба в результате износа его рабочей поверхности неизбежно приводит к перераспределению несущей нагрузки между двумя соседними зубьями. До износа зуба 1-1 большая часть нагрузки воспринималась этим зубом. Однако вследствие увеличения угла заострения от износа и уменьшения до минимума угла перегиба цепи на нём приоритет в нагрузке переходит к теоретически не изнашиваемому зубу 2-2. При этом в работе передачи практически ничего не изменяется. Следовательно, если бы зуб 1-1 изнашивался полностью до уровня впадины, чего, как показано в эксперименте, фактически не происходит, передача энергии втулочной цепью практически не изменилась бы.

Отсюда следует, что возможна разработка передачи втулочной цепью со звёздочками с чётным числом зубьев и уширенной впадиной. При этом передача энергии будет осуществляться вдвое меньшим числом зубьев, но рабочая поверхность которых будет изнашиваться не более, а даже меньше, чем у передач цепью, шарниры которой снабжены функционально не нужными роликами.

В таблице приведены результаты измерений изучаемых в эксперименте параметров зацепления в передаче втулочной цепью со звёздочками с чётным числом зубьев, изменяющихся в результате износа одного из пары соседних зубьев.

Таблица 1 – Результаты измерений параметров зацепления шарниров в передаче втулочной цепью при износе одного из пары зубьев звёздочки с чётным их числом ($z = 16$; $t = 25,4$ мм; $t_1 = 29,294$ мм; $\varphi_0 = 18,75^\circ$), полученных виртуальным экспериментом

Износ зуба 1-1 комплектами цепи, мм	φ°	γ_1	γ_2
0. 0	18,75	38,14°	6,86°
1. 1,200	27,76	28,52°	16,51°
2. 0,897	34,61	21,77°	23,23°
3. 0,684	40,15	17,05°	27,94°
4. 0,536	44,71	13,65°	31,34°
5. 0,429	48,50	11,11°	34,83°
6. 0,349	51,70	9,16°	35,82°

Как следует из таблицы, износ зуба 1-1 последующими комплектами цепи неуклонно

уменьшается, сосредотачиваясь у его основания. Всего прослежено шесть комплектов.

На этом основании уже можно оценить промежуточную длительность работы звёздочки. Например, в передачах роликовой цепью шага 25,4 мм зерновых комбайнов один комплект цепи выбраковывают примерно через два года эксплуатации. Это соответствует примерно 600...700 часам работы. Следовательно, при смене в нашем примере шести комплектов цепей зуб 1-1 изнашивается до описанного состояния примерно через 3,6...4,2 тысячи часов работы. Это служит основанием для утверждения о необоснованности отказа от применения втулочных цепей по причине износа зубьев.

По данным таблицы, на рисунке 4 построен график, отражающий характер изменения величин угла заострения и углов перегиба в зависимости от износа рабочей поверхности зуба 1-1.

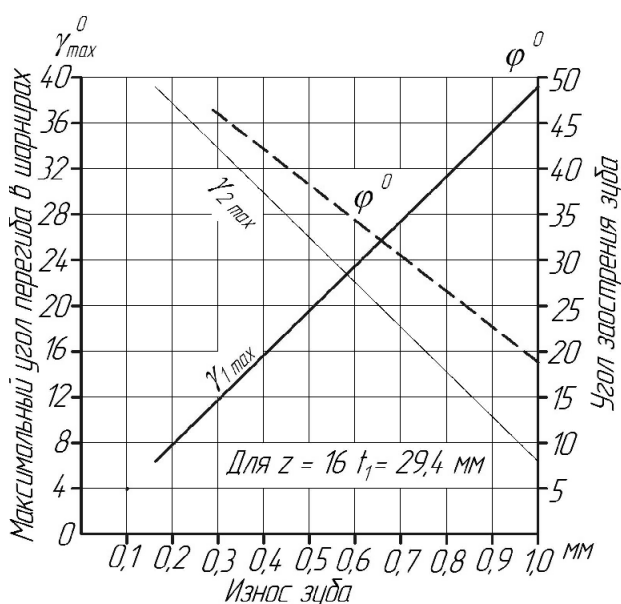


Рисунок 4 – Зависимость угла заострения зуба 1-1 и углов перегиба цепи от износа его рабочей поверхности

Из таблицы и графика рисунка 4 следует, что угол заострения зуба 1-1 увеличивается. В эксперименте это увеличение составило 86 %, что для работы зуба весьма существенно. Так, угол максимального перегиба на нём на этапе эксперимента уменьшился более чем в четыре раза. При дальнейшей работе передачи он упадёт почти до нуля.

Не следует полагать, что звёздочка при этом достигнет браковочных размеров и должна быть заменена новой. Это не так. Просто передача переходит в новое качественное состояние. Как уже упоминалось, нагрузка успешно будет передаваться оставшимися неизношенными зубьями 2-2 и шарнирами 2 новых комплектов неизношенных цепей.

В начальный момент работы этой неизношенной цепи шарниры 1 и 2 будут иметь одина-

ковый угол перегиба, равный $360^\circ/z$, с начальным шагом звеньев одинаковым и равным t (в наших примерах 25,4 мм). Но при этом нагрузка в зацеплении будет передаваться шарниром 2, опирающимся на зуб 2-2. Шарнир 1 будет находиться во впадине, уширенной изношенным зубом 1-1, и являться связующим звеном.

Выводы:

1. Выполнены множественные виртуальные экспериментальные исследования параметров втулочных цепей и звёздочек в среде «КОМПАС» и получены с высокой точностью разнообразные варианты их количественных характеристик.

Литература

1. Лебедев А. Т. Ресурсосберегающие направления повышения надежности и эффективности технологических процессов в АПК : монография. Ставрополь, 2012. 376 с.
2. Лебедев А. Т., Павлюк Р. В. Повышение эффективности работы зерноуборочных комбайнов // Техника в сельском хозяйстве. 2012. № 1. С. 4–5.
3. Павлюк Р. В., Лебедев А. Т. Анализ факторов, влияющих на надежность шпоночных соединений зерноуборочных комбайнов «ДОН-1500» // Машинно-технологическая станция. 2010. № 2. С. 45–47.
4. Валуев Н. В., Валуев В. Н., Щербина В. И. Повышение надежности использования машин и совершенствование их элементов : монография. Зерноград : ФГБОУ ВПО АЧГАА, 2012. 114 с.
5. Серегин А. А., Усов В. В., Усова Е. В. К износам деталей сельскохозяйственных цепных передач // Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК: Сборник материалов международной научно-практической конференции. Ч. 2. Ставрополь, 2006. С. 113–116.
6. Серегин А. А., Усов В. В., Усова Е. В. Особенности кинематики цепной передачи при износе ее шарниров // Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК: Сборник материалов международной научно-практической конференции. Ч. 2. Ставрополь, 2006. С. 117–120.
2. Втулочные цепи могут успешно использоваться в качестве приводных в машинах и орудиях сельскохозяйственного назначения.
3. Повышенный износ одного из пары зубьев звёздочек в передаче втулочной цепью вплоть до его полного износа не может служить основанием для выбраковки звёздочек.
4. Установлен закон зацепления пластинчатыми цепями, состоящий в том, что углы перегиба в изнашиваемых шарнирах двух соседних внутренних звеньев, соединённых наружным звеном, изменяются синхронно.

References

1. Lebedev A. T. Resource- direction to improve reliability and efficiency of technological processes in AIC : monograph. Stavropol, 2012. 376 p.
2. Lebedev A. T., Pavlyuk R. V. Increase of an overall performance of grain-harvesting combines // Technics in agriculture. 2012. № 1. P. 4–5.
3. Pavlyuk R. V., Lebedev A. T. Analysis of factors affecting the reliability keyed harvesters "DON-1500" // Machine- technological station. 2010. № 2. P. 45–47.
4. Valuev N. V., Valuev V. N., Scherbina V. I. Improving the reliability of the use of machines and improving their elements: monograph. Zernograd : ACHGAA, 2012. 114 p.
5. Seryoghin A. A., Usov V. V., Usova E. V. Wear parts agricultural chain gears // Actual problems of scientific and technological progress in the AIC: Collection of the international scientific-practical conference. Part 2. Stavropol. 2006. P. 113–116.
6. Seryoghin A. A., Usov V. V., Usova E. V. Features kinematics chain transmission with wear her joints // Actual problems of scientific and technological progress in the AIC: Collection of the international scientific-practical conference. Part 2. Stavropol. 2006. P. 117–120.

УДК 621.651

Васин В. А., Валуев Н. В., Лебедев А. Т., Лебедев П. А., Магомедов Р. А.**Vasin V. A., Valuev N. V., Lebedev A. T., Lebedev P. A., Magomedov R. A.**

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ФОРСУНОК

INCREASE OF THE RESOURCE OF ATOMIZERS

Представлена перспективная технология повышения ресурса прецизионных деталей топливной аппаратуры путем обработки их рабочих поверхностей топливо-ревитализантной смесью в замкнутом контуре экспериментального стенда.

Ключевые слова: ресурс, форсунка, ревитализант, рабочие поверхности.

In article the perspective technology of increase of a resource of precision details of fuel equipment, by processing of their working surfaces fuel-revitalizantnoj by a mix in the closed contour of the experimental stand is presented.

Key words: a resource, an atomizer, revitalizant, working surfaces.

Васин Вадим Анатольевич – аспирант кафедры технического сервиса, стандартизации и метрологии Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-919-740-04-35

Vasin Vadim Anatolevich – Ph.D. student of Department of technical service, standardization and metrology Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8-919-740-04-35

Валуев Николай Васильевич – доктор технических наук, профессор кафедры «Технический сервис в АПК» Азово-Черноморский инженерный институт Донской государственный аграрный университет г. Зерноград

Valuev Nikolay Vasil`evich – Doctor in Technical Sciences, Professor of Department of Technical support in the agricultural sector Azov-Black Sea Engineering Institute Don State Agrarian University" Zernograd

Лебедев Анатолий Тимофеевич – доктор технических наук, профессор кафедры технического сервиса, стандартизации и метрологии Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-961-498-64-23
E-mail: zoya_lebedeva@mail.ru

Lebedev Anatoly Timofeevich – Doctor in Technical Sciences, Professor, Head of Department technical service, Standardization and metrology Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8-961-498-64-23
E-mail: zoya_lebedeva@mail.ru

Лебедев Павел Анатольевич – кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса, стандартизации и метрологии Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-928-31-88-000
E-mail: zoya_lebedeva@mail.ru

Lebedev Pavel Anatolevich – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of Department of technical service, Standardization and metrology Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8-928-31-88-000
E-mail: zoya_lebedeva@mail.ru

Магомедов Рабазан Алиевич – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры технического сервиса, стандартизации и метрологии Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-928-311-88-00
E-mail: zoya_lebedeva@mail.ru

Magomedov Rabazan Alievich – Ph.D. in Technical Sciences, Senior Lecture of Department of technical service, standardization and metrology Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8-928-311-88-00
E-mail: zoya_lebedeva@mail.ru

В настоящее время ухудшение эксплуатационных показателей тракторных дизелей обусловлено рядом причин, среди которых основной является изнашивание прецизионных деталей и элементов топливной аппаратуры. В условиях рядовой эксплуатации ресурс прецизионных деталей имеет низкие значения [1]. Это обусловлено условиями эксплуатации топливной аппаратуры, качеством изготовления деталей и интенсивностью изнашивания их поверхностных слоев, а также часто меняющимися режимами работы двигателя

[2, 3]. Наиболее ответственными деталями топливной аппаратуры являются плунжерные пары и форсунки. В условиях рядовой эксплуатации у прецизионных деталей изнашиваются рабочие поверхности, увеличивается зазор в сопряжении, что приводит к снижению эффективности работы топливной аппаратуры, особенно на переходных и неуставившихся режимах, доля работы на которых достигает 80 %.

В настоящее время для восстановления и упрочнения прецизионных деталей топливной аппаратуры имеется ряд технологий, основан-

ных на применении известных способов, таких, как диффузионная металлизация, применение присадочных материалов, технологии безразборного восстановления поверхности, электроискровое легирование, технологии пластического деформирования рабочих поверхностей и плазменные технологии. Данные технологии направлены на восстановление геометрических размеров прецизионных деталей.

Учитывая недостатки используемых методов и особенности износа плунжерных пар, целесообразно говорить о том, что в отдельности эти методы не обеспечивают требуемых свойств поверхностных слоев контактируемых деталей. Поэтому для повышения ресурса и эффективности работы, например, плунжерных пар нами предлагается два основных направления: упрочнение на этапе комплектования и восстановление рабочих поверхностей комбинированным способом на этапе ремонта [4, 5].

Проведенный анализ состояния плунжерных пар, поступающих в качестве запасных частей, показал, что 86 % плунжерных пар имеют повышенный зазор между плунжером и втулкой [6], что может служить дополнительным потенциалом в повышении ресурса. Поэтому на этапе комплектования топливного насоса высокого давления, для увеличения работоспособности плунжерных пар, целесообразным является упрочнение рабочих поверхностей новых деталей с одновременным уменьшением исходного зазора путем нанесения тонкопленочных алмазоподобных покрытий, которые наряду с повышением износостойкости препятствуют схватыванию рабочих поверхностей [7].

Комбинированный способ восстановления [8] плунжерных пар целесообразен на этапе ремонта топливных насосов высокого давления (ТНВД). Предлагаемая технология включает в себя несколько основных этапов: применение

электроискровой обработки, ультразвуковая обработка и консервирование полученного покрытия с промежуточными операциями контроля и механической обработки. Перечисленные технологические операции могут применяться не только в сочетании, но и отдельно друг от друга, но получаемый эффект отличается новизной за счет указанной комбинации. Данный комбинированный способ предназначен для плунжерных пар, вышедших из работоспособного состояния [9].

Для восстановления работоспособности форсунок и их прецизионных деталей наиболее широко применяют технологии безразборного восстановления [10, 11], включающие в себя ряд известных способов, основанных на использовании присадочных материалов (ГТМ-технологии, ХАДО-технология и др.). Основной задачей присадок является создание на поверхностях трения антифрикционных слоев и износостойких покрытий. В состав присадочно-го материала входят активированные частицы тефлона, неабразивный алмазный порошок, химические реагенты, углеродосодержащие соединения и другие наноразмерные материалы.

Анализ прецизионных деталей топливной аппаратуры, поступающих в качестве запасных частей, показал, что в сопряжениях плунжерных пар [12, 13] и форсунок имеется повышенный зазор, изменения которого подчиняется закону распределения Вейбулла $M_{\text{факт}}(h)$ (рис. 1). В процессе эксплуатации топливной аппаратуры изнашивание основного материала деталей происходит со скоростью β . При достижении предельного зазора $h_{\text{пред}}$ в сопряжении происходит снижение гидравлической плотности, ухудшаются параметры топливоподачи [14, 15, 16], особенно на переходных режимах. В этот период прецизионные детали необходимо заменять или выполнять их ремонт.

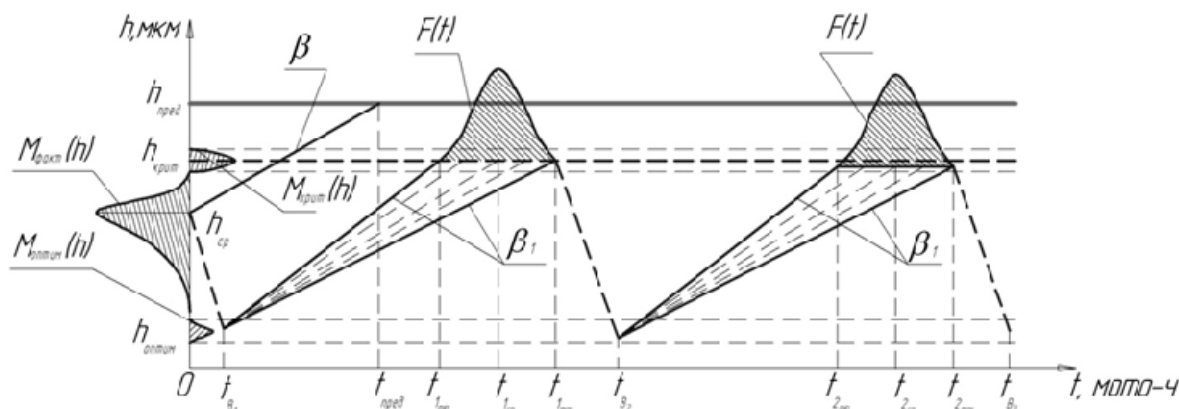


Рисунок 1 – Жизненный цикл прецизионных деталей

Замена прецизионных деталей сопровождается демонтажом топливного насоса высокого давления, топливопроводов и форсунок, с последующей их настройкой и регулировкой всей

топливной аппаратуры на специализированном стенде. Этот традиционный подход характеризуется тем, что интенсивность изнашивания прецизионных деталей сопровождается увели-

чением зазоров в сопряжении и удалением слоя основного материала, накоплением повреждений в поверхностных слоях и появлением абразива в топливе. Жизненный цикл прецизионных деталей характеризуется периодом $t_{\text{пред}}$, который в условиях эксплуатации варьируется в пределах 1...4 тыс. мото-ч.

Новизна предлагаемого нами способа защищена патентом на изобретение № 2497016, сущность технологии заключается в следующем. Первоначальный зазор в сопряжении прецизионных деталей $h_{\text{факт}}$ необходимо уменьшить до величины $h_{\text{оптим}}$ путем нанесения на рабочие поверхности износостойких материалов, с заполнением впадин, выравниванием шероховатости поверхностных слоев и увеличением фактической площади контакта.

Процесс формирования износостойкого покрытия на рабочих поверхностях прецизионных деталей сопряжения характеризуется периодом $t_{\text{в1}}$. Время обработки деталей будет зависеть от режимов работы ТНВД, концентрации ревитализанта, температуры в зоне контакта, скорости и давления контактирующих поверхностей. Установление данных параметров является целью дальнейших исследований.

Скорость изнашивания рабочих поверхностей форсунок уменьшится за счет нанесенного покрытия, имеющего большую твердость, чем абразивные частицы в топливе. В условиях рядовой эксплуатации рабочие поверхности после обработки будут изнашиваться со скоростью β_1 . По сути речь идет об изнашивании только сформированного покрытия. При достижении в сопряжении зазора $h_{\text{крит}}$, который характеризует окончательный износ покрытия, без изнашивания основного материала, необходимо повторно использовать предлагаемый способ.

В зависимости от возможной вариации величин зазоров в сопряжении $h_{\text{крит}}$ и $h_{\text{оптим}}$ будет изменяться и время восстановления на испытательном стенде, которое с каждым последующим циклом восстановления $t_{\text{в1}}$ будет увеличиваться в зависимости от своевременности проведения профилактики. Количество восстановительных циклов будет определяться степенью изменения геометрических параметров и количеством накопленных повреждений в поверхностном слое сопрягаемых деталей.

Задачами предлагаемой технологии является то, что в период обработки на рабочих поверхностях пар трения формируется металлокерамический слой, выращенный на кристаллической решетке поверхностного слоя металла. Характерной особенностью процесса является его способность к саморегуляции. С образованием металлокерамического слоя процесс постепенно стабилизируется, приближаясь к оптимальной величине зазора между трущимися поверхностями по всей площади пятен контакта. Наступает момент, когда энергия трения настолько незначительна, что процесс прекращается, и в местах контак-

та вместо пары трения «металл–металл» получается пара «керамика–керамика». Таким образом, завершенность процесса ревитализации можно охарактеризовать стабилизацией концентрации наноразмерных частиц присадки в топливо-ревитализантной смеси. Для реализации этого способа используется штатный (экспериментальный) стенд для прокачки дизельного топлива типа СДМ-12-01 с проведением его модернизации, которая обеспечит необходимые условия и режимы формирования на рабочих поверхностях прецизионного сопряжения форсунок антифрикционного покрытия.

Работа стенда (рис. 2) заключается в следующем. Запуск установки начинают с включения электродвигателей смесителя, ТНВД, нагревателя и ПК. Сигнал, поступающий от датчика концентрации 2, обрабатывается на ПК 3, если концентрация ремонтно-восстановительной смеси (РВС) в рабочей жидкости меньше допустимого, то срабатывает электромагнитный клапан 9 и РВС из бачка 10 через шланг 11 попадает в емкость 1, где происходит его перемешивание с дизельным топливом с помощью смесителя 17 и подогрев нагревателем до температуры 50 °С. Контроль температуры рабочей жидкости осуществляется с помощью датчика температуры 5. При превышении установленной температуры рабочей жидкости в емкости 1 датчик температуры 5 отключает нагреватель 4, при ее понижении включает. Топливный насос создает давление, равное 180...200 МПа, тем самым рабочая жидкость из емкости 1 от сливного отверстия 6 по патрубку 8, через ТНВД 7 и по топливопроводу 15 поступает к восстанавливаемым форсункам, откуда впрыскивается обратно в емкость 1.

Контроль давления в системе топливопроводов осуществляется с помощью датчиков давления 21. В процессе циркуляции рабочей жидкости происходит осаждение элементов, входящих в состав РВС (например, дисульфид молибдена), на рабочие поверхности восстанавливаемых распылителей форсунок, т. е. наблюдается эффект «избирательного переноса».

Проведение предварительных стендовых испытаний осуществлялось с использованием ревитализанта EX120, его концентрация составляла 0,2 мл/л. Режимы работы стенда соответствовали эксплуатационным режимам дизельных двигателей. Контроль нанесения покрытия на рабочие поверхности форсунок осуществляли при помощи металлографического микроскопа Axiovert 40 MAT и рентгено-флуоресцентного анализатора X-Арт М. Полученные данные свидетельствуют о неравномерном наращивании покрытия металлокерамического слоя.

Поэтому дальнейшими исследованиями необходимо установить оптимальные режимы работы стенда, а также рассмотреть другие присадочные наноразмерные материалы.

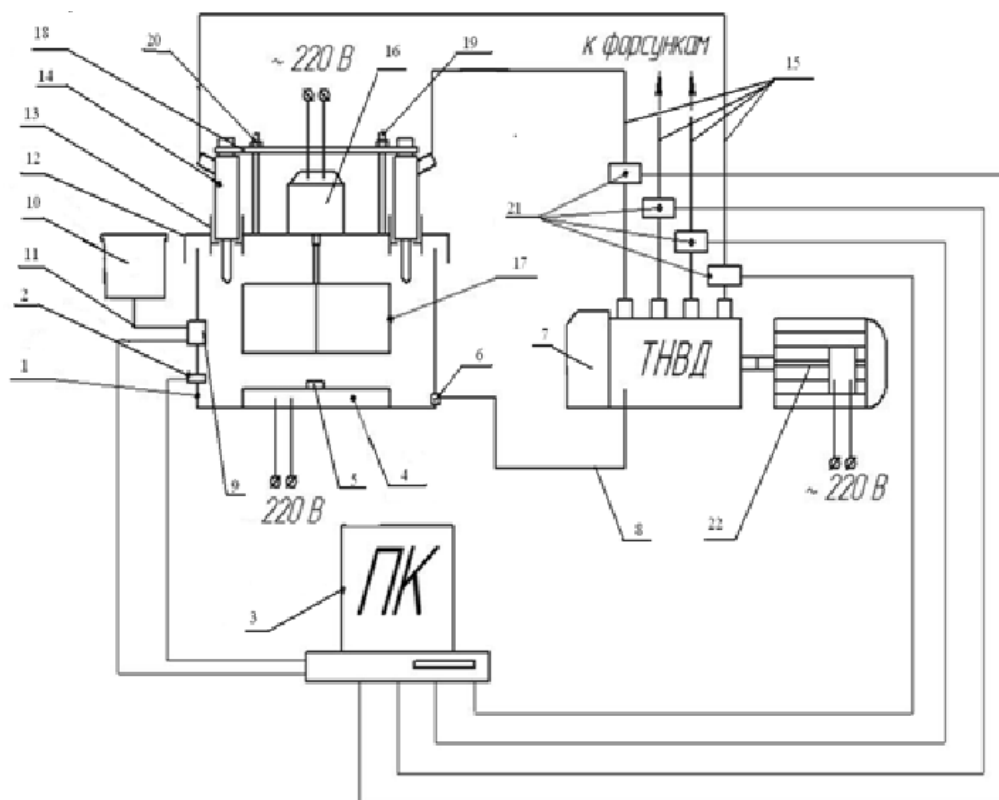


Рисунок 2 – Стенд для восстановления и обкатки форсунок автотракторных дизельных двигателей:

1 – емкость; 2 – датчик концентрации РВС; 3 – персональный компьютер; 4 – нагреватель; 5 – датчик температуры; 6 – сливное отверстие; 7 – ТНВД; 8 – патрубок; 9 – электромагнитный клапан; 10 – бак для РВС; 11 – шланг; 12 – крышка; 13 – отверстие для форсунки; 14 – форсунки; 15 – топливопровод; 16 – электродвигатель; 17 – смеситель; 18 – диск; 19 – шпильки; 20 – гайки; 21 – датчик давления; 22 – электродвигатель для ТНВД

Литература

1. Лебедев П. А. Повышение ресурса плунжерных пар топливных насосов высокого давления дизельных энергосредств сельскохозяйственного назначения : автореф. дис. ... канд. тех. наук. Зерноград, 2012. 20 с.
2. Лебедев П. А., Лебедев А. Т. Режимы работы двигателей и расход топлива // Сельский механизатор. 2011. № 12. С. 30–31.
3. Лебедев П. А. Повышение ресурса плунжерных пар топливных насосов высокого давления дизельных энергосредств сельскохозяйственного назначения: дис. ... канд. тех. наук. Зерноград, 2012. С. 1–164.
4. Лебедев А. Т., Лебедев П. А., Восстановление работоспособности плунжерных пар // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. № 1. С. 23–24.
5. Лебедев А. Т., Лебедев П. А., Повышение износостойкости плунжера топливного насоса // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. № 1. С. 24–25.
6. Лебедев А. Т., Лебедев П. А. Повышение ресурса плунжерных пар ТНВД дизельных энергосредств // Повышение эффективности использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции – новые технологии и техника нового

References

1. Lebedev P. A. Increase of a resource of precision pairs fuel pumps of a high pressure of diesel power means of an agricultural purpose: Ph.D. thesis in Technical sciences. Zernograd, 2012. 20 p.
2. Lebedev P. A., Lebedev A. T. Operating mode of engines and the fuel expense//the Rural machine operator. 2011. № 12. P. 30–31.
3. Lebedev P. A. Resource increase precision steam of fuel pumps of a high pressure diesel power means an agricultural purpose: Ph.D. diss.work in Technical sciences. Zernograd, 2012. P.1–164.
4. Lebedev A. T., Lebedev P. A. Working capacity restoration precision steam//Mechanization and agriculture electrification. 2010. № 1. P.23–24.
5. Lebedev A. T., Lebedev P. A. Wear resistance Increase plunger the fuel pump // Mechanization and agriculture electrification. 2010. № 1. P.24–25.
6. Lebedev A. T., Lebedev P. A, resource Increase precision steam TNVD diesel power means // Increase of efficiency of use of resources by manufacture of agricultural production – new technologies and technics of new generation for plant growing and animal industries: sb. Sci. / Tambov, 2013. P. 36–40.

- поколения для растениеводства и животноводства : сб. науч. докл. XVII Междунар. науч.-практ. конф. Тамбов, 2013. С. 36–40.
7. Лебедев П. А. Улучшение параметров топливоподачи топливных насосов высокого давления // Техника в сельском хозяйстве. 2011. № 6. С. 25–26.
 8. Пат. 2423214 Российская Федерация, В23Р 6/00. Способ восстановления прецизионных деталей [Текст] / А. Т. Лебедев, П. А. Лебедев, Р. А. Магомедов [и др.]. № 2009147528/02; заявл. 21.12.2009; опубл. 10.07.2011 Бюл. № 19. 15 с.
 9. Лебедев А.Т., Лебедев П. А. Повышение эффективности дизельной топливной аппаратуры // Тракторы и сельхозмашины. 2011. № 7. С. 43–45.
 10. Сафонов В. В., Шишурин С. А., Александров В. А. Повышение эффективности сельскохозяйственной техники за счет применения наноматериалов // Нанотехника. 2009. № 4. С. 79–82.
 11. Сафонов В. В., Шишурин С. А., Александров В. А., Азаров А. С. Применение наноматериалов при техническом сервисе автотракторной техники // Вестник Московского государственного агроинженерного университета. 2009. № 3. С. 62–66.
 12. Лебедев А. Т., Лебедев П. А., Васин В. А., Макаренко Д. И., Магомедов Р. А., Кобозев М. А. Повышение ресурса плунжерных пар // Междунар. науч.-практ. конф. Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании '2013': сб. науч. тр. SWorld. / Одесса, 2013. № 10. С. 79–83.
 13. Лебедев А. Т., Лебедев П. А., Васин В. А., Макаренко Д. И., Магомедов Р. А. Закономерности изменения параметров топливоподачи от технического состояния плунжерных пар ТНВД // Междунар. науч.-практ. конф. «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании '2012»: сб. науч. тр. SWorld. Одесса, 2012. № 7. С. 58–62.
 14. Лебедев П. А., Цховребов В. С., Халюткин В. А., Васин В. А., Малюченко Б. В. Способы снижения расхода топлива при выполнении сельскохозяйственных работ // Вестник АПК Ставрополья. 2012. Т. 7. № 3. С. 47–49.
 15. Лебедев А. Т., Лебедев П. А., Васин В. А., Макаренко Д. И., Магомедов Р. А. Влияние интенсивности изнашивания плунжерных пар на их ресурс и эффективность ТНВД // Междунар. науч.-практ. конф. «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2012»: сб. науч. тр. SWorld. Одесса, 2012. № 7. С. 62–64.
 16. Лебедев А. Т. Оценка технических средств при их выборе : монография. Ставрополь : АГРУС, 2011. С.124.
 7. Lebedev P. A. Improvement of parametres of giving of fuel of fuel pumps of a high pressure//Technics in agriculture. 2011. № 6. P. 25–26.
 8. Patent 2423214 Russian Federation, B23P 6/00. A way of restoration of precision details [Text] / A. T. Lebedev, P. A. Lebedev, R. A. Magomedov [etc.]. – № 2009147528/02; 21.12.2009; 10.07.2011 bul. № 19. 15p.
 9. Lebedev A. T., Lebedev P. A, Increase of efficiency of diesel fuel equipment//Tractors and agricultural cars. 2011. № 7. P. 43–45.
 10. Safonov V. V., Shishurin S. A., Aleksandrov V. A, Increase of efficiency of agricultural machinery at the expense of application nano material //Nanotexnika. 2009. № 4. P. 79–82.
 11. Safonov V. V., Shishurin S. A., Aleksandrov V. A, Azarov A. S., Application nano material at technical service of autotractor technics//Bulletin of the Moscow state agroengineering university. 2009. № 3. P. 62–66.
 12. Lebedev A. T., Lebedev P. A, Vasin V. A, Makarenko D. I., Magomedov R. A, Kobozev M. A, Resource Increase precision steam.//nauch.-prakt. conf. «Modern problems and ways of their decision in a science, transport, manufacture and formation ' 2013»: sb. Sci. SWorld. / Odessa. 2013. № 10. P.79–83.
 13. Lebedev A. T., Lebedev P. A, Vasin V. A, Makarenko D. I., Magomedov R. A, Laws of change of parametres топливоподачи from a technical condition precision steam TNVD. // nach.-prakt. conf. «Modern problems and ways of their decision in a science, transport, manufacture and formation ' 2012»: sb. Sci. SWorld. / Odessa. 2012. № 7. P. 58–62.
 14. Lebedev P. A, Tshovrebov V. S, Haljutkin V. A, Vasin V. A, Maljuchenko B. V., Ways of decrease in the expense of fuel at performance of agricultural works//the Bulletin of agrarian and industrial complex of Stavropol Territory. 2012. T. 7. № 3. P. 47–49.
 15. Lebedev A. T., Lebedev P. A, Vasin V. A, Makarenko D. I., Magomedov R. A, Influence of intensity of wear process precision steam on their resource and efficiency TNVD // nach.-prakt. conf. «Modern problems and ways of their decision in a science, transport, manufacture and formation ' 2012»: sb. Sci. SWorld. / Odessa. 2012. № 7. P. 62–64.
 16. Lebedev, A.T. Estimation of means at their choice: monography. Stavropol. AGRUS. 2011. P.124,

Забродин В. П., Исупова И. В., Кравченко В. А.**Zabrodin V. P., Isupova I. V., Kravchenko V. A.**

ВЛИЯНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОРПУСА ВАКУУМНОГО НАСОСА ПУТЕМ ОСЕСИММЕТРИЧНОЙ РАСТОЧКИ НА ПРОЦЕСС ЕГО РАБОТЫ

THE INFLUENCE OF RECONSTRUCTION OF VACUUM PUMP HULL BY THE AXLE-SYMMETRICAL BORING ON ITS OPERATION PROCESS

Широкое применение в молочном животноводстве нашли ротационные вакуумные насосы пластинчатого типа. Эти насосы имеют существенный недостаток: подача их постепенно снижается в процессе эксплуатации за счёт износа трущихся поверхностей и увеличения перетечек воздуха из зоны нагнетания в зону всасывания. Рядом исследователей делались попытки увеличения срока службы ротационных пластинчатых вакуумных насосов за счёт различных мероприятий. Должного результата получено не было.

В работе предложен новый метод ремонта ротационных вакуумных насосов пластинчатого типа, позволяющий увеличить срок службы почти в два раза. Приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований некоторых характеристик процесса работы насоса по мере его износа, характеристик износов деталей, серийных насосов и насосов, восстановленных методом локальной расточки. Анализ полученных результатов дает возможность обосновать оптимальные параметры процесса восстановления вакуумных насосов и разработать общую схему ремонта ротационных вакуумных насосов пластинчатого типа в пределах его срока службы.

Ключевые слова: ротационный пластинчатый вакуумный насос, осесимметричная расточка, износ, восстановление.

Rotary vacuum pumps of lamellar type have a wide application in the field of dairy cattle-breeding. These pumps have an essential defect: their serve is gradually lowered during the operation process owing to the rubbing surfaces wear and tear and air reflowing increasing from the supercharge zone into the suction zone. A number of reseachers made attempts to increase the operation term of rotary lamellar vacuum pumps due to various measures. The needed result hasn't achieved.

The article deals with the new method of rotary vacuum lamellar pumps repairing that allows to increase the operation term almost twice. The results of theoretical and experimental researches of some characteristics of the pump operation process according to its wear and tear, details' wear characteristics serial pumps and the pumps being reconstructed by the local flow method are given. The got results analysis gives an opportunity to base the optimum parameters of the process of vacuum pumps reconstruction and to work out the common way of rotary vacuum lamellar pumps repairing in operation term.

Key words: rotary lamellar vacuum pump, axle-symmetrical boring, wear and tear, reconstruction.

Забродин Виктор Петрович –

доктор технических наук,
профессор, зав. кафедрой теоретической и прикладной механики
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного аграрного университета
г. Зерноград
Тел.: 8(863-59) 43-5-75

Исупова Ирина Владимировна –

кандидат технических наук, доцент кафедры
теоретической и прикладной механики
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного аграрного университета
г. Зерноград
Тел.: 8(863-59) 43-5-75
E-mail: isupov-259@rambler.ru

Кравченко Владимир Алексеевич –

доктор технических наук, профессор
кафедры тракторов и автомобилей
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного аграрного университета
г. Зерноград
Тел.: 8(863-59) 34-4-51
E-mail: 4ye@mail.ru

Zabrodin Viktor Petrovich –

Doctor in Technical Sciences,
Professor, Head of Department of Theoretical
and Applied Mechanics
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State Agrarian University
Zernograd
Tel.: 8(863-59) 43-5-75

Isupova Irina Vladimirovna –

Ph.D. in Technical Sciences,
Associate Professor of Department of Theoretical
and Applied Mechanics
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State Agrarian University
Zernograd
Tel.: 8(863-59) 43-5-75
E-mail: isupov-259@rambler.ru

Kravchenko Vladimir Alekseevich –

Doctor in Technical Sciences,
Professor of Department of Tractors and automobiles
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State Agrarian University
Zernograd
Tel.: 8(863-59)-34-4-51
E-mail: 4ye@mail.ru

Широкое применение в молочном животноводстве нашли ротационные вакуумные насосы пластинчатого типа.

Наряду с преимуществами эти насосы имеют ряд недостатков, в том числе:

- производительность их снижается в процессе эксплуатации по мере увеличения износа трущихся поверхностей и протечек воздуха из зоны нагнетания в зону всасывания [1];
- наличие зоны «вредного пространства», которая расположена между нагнетательными и всасывающими окнами (в серийном насосе РВН 40/350 она составляет 85° : угол δ_3 сжатия заземленного объема воздуха составляет 10° , а угол δ_2 обратного расширения – 75°).

Наибольшее влияние на снижение производительности ротационных пластинчатых вакуумных насосов оказывает величина зазора δ_1 между ротором 2 и зеркалом цилиндра 1 (рис. 1).

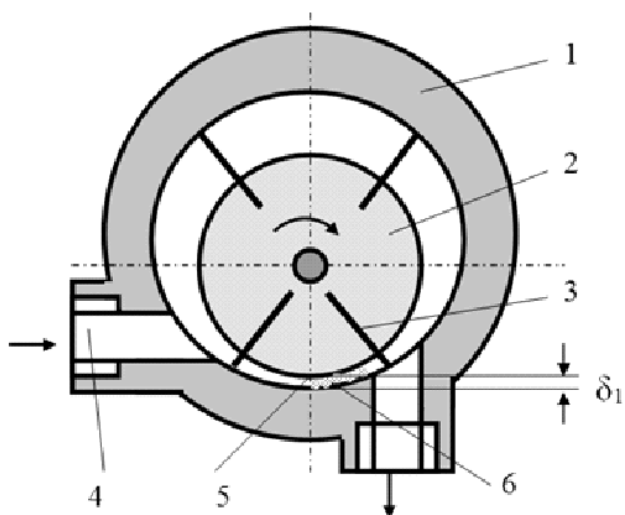


Рисунок 1 – Схема серийного роторного вакуумного насоса

1 – корпус; 2 – ротор; 3 – пластина; 4 – всасывающий патрубок; 5 – точка наибольшего сближения корпуса и ротора; 6 – «вредное пространство»; δ_1 – зазор между корпусом и ротором

Исследования показали, что при работе насоса на цилиндре корпуса под ротором появляется и постепенно углубляется износная лунка вследствие интенсивного истирания металла и кавитационных явлений [2], которые возникают из-за заземления воздуха во «вредном пространстве» насоса 6. Износ влечет за собой увеличение площади щели 5 между ротором 2 и корпусом 1. Соответственно, происходит снижение производительности насоса.

Рядом исследователей делались попытки увеличения производительности и срока службы ротационных пластинчатых вакуумных насосов за счет увеличения размеров ротора

и частоты его вращения, изменения числа лопаток, их материала и т. д. [3, 4 и др.], но должного результата получено не было.

Нами предложена технология восстановления насосов типа РВН 40/350 и УВУ-60, которая включала в себя проточку торцевых поверхностей боковых крышек и проточку корпуса в месте наибольшего сближения его с ротором на глубину 0,5...1 мм с последующим осаждением ротора в проточенную поверхность. Особенностью технологии ремонта насоса была расточка корпуса по дуге окружности определенного радиуса. Создание новой геометрии корпуса обеспечило «контакт» ротора с зеркалом корпуса цилиндра не по одной линии, как у серийных насосов, а по определенной площадке по длине дуг окружности контакта. При этом граница поверхности расточки совпадала с нижней кромкой окна нагнетания во избежание образования «вредного пространства» и заземления воздуха в нём.

Изменение геометрии поверхности корпуса насоса проточкой привело к изменению процесса работы восстановленного насоса.

При расточке корпуса (рис. 2в) отсутствует зона «вредного пространства» (угол расточки обычно составляет более 20°), нет заземленного объема, так как на дуге угла δ_3 ротор находится в контакте с корпусом (имеется только технологический зазор между ними).

В новом насосе (рис. 2б) при вращении ротора рабочая ячейка проходит угол всасывания $\alpha_{вс}$ и в ней постепенно нарастает вакуум, достигая максимальной величины в точке а, затем ячейка попадает в зону угла сжатия $\alpha_{сж}$ (примерно 62°), воздух в ней сжимается и в точке b давление его несколько больше атмосферного. Далее ячейка соединяется с окном нагнетания и давление в ячейке снижается почти до атмосферного. Воздух нагнетается в трубопровод выхлопа. В точке d происходит заземление части воздуха во вредном пространстве между нижней кромкой окна выхлопа и линией контакта ротор – корпус. Давление воздуха здесь увеличивается (точка e осциллограммы), и он переносится через зазор ротор, корпус в зону расширения (угол $\delta_2 = 75^\circ$). В точке f осциллограммы ячейка начинает сообщаться с окном всасывания, и вакуум в ячейке снова повышается. Далее процессы повторяются с частотой вращения ротора.

В отремонтированных насосах методом расточки корпуса насоса и осаждением ротора в эту расточку осциллограмма давлений в рабочей ячейке отличается характером сжатия воздуха и выхлопа его в нагнетательный патрубок (рис. 2г). Здесь нет заземленного объема воздуха, поэтому процесс выхлопа более стабилен, нет дополнительных затрат энергии на бесполезное сжатие этой части воздуха и последующего его вакуумирования, что в некоторой степени способствует повышению КПД насоса и увеличению его подачи.

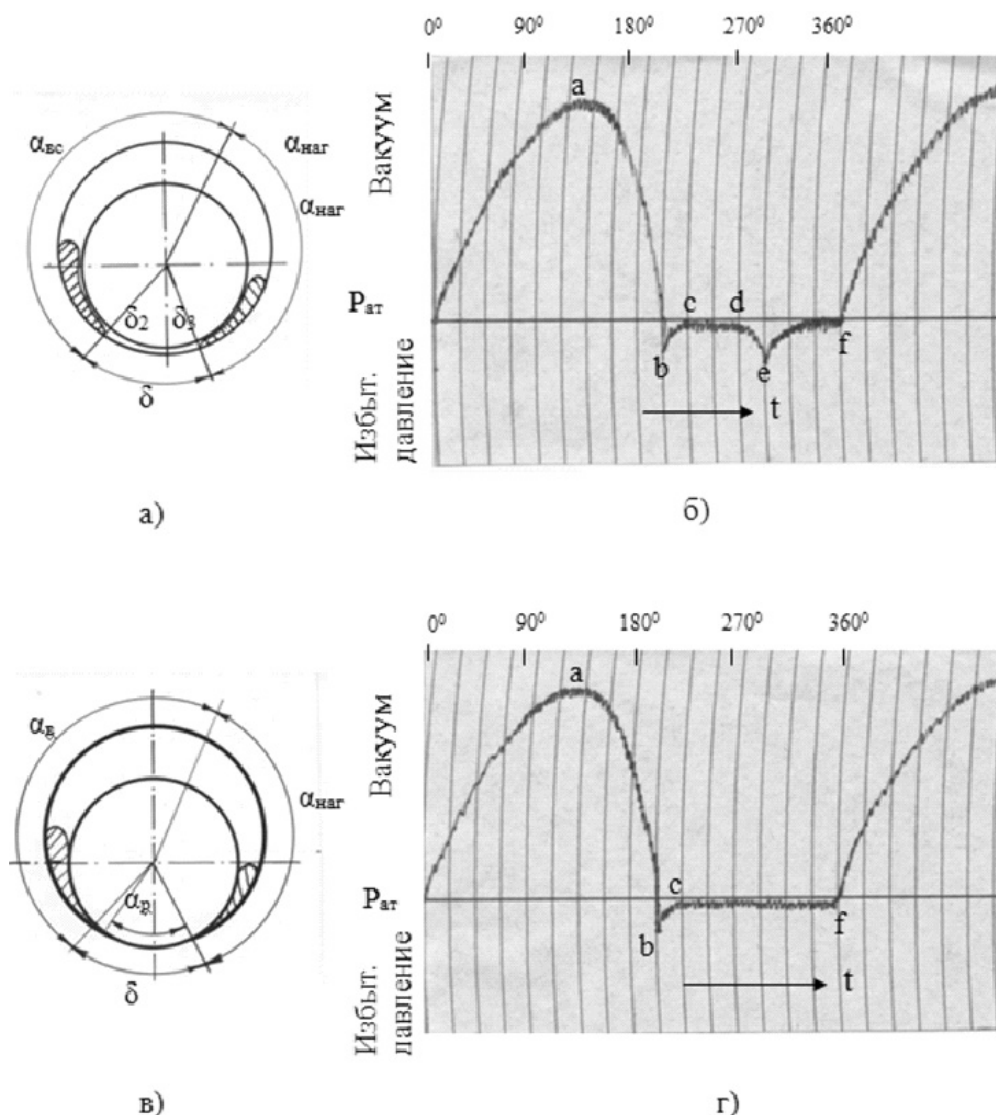


Рисунок 2 – Диаграммы (а, в) фаз воздуха распределения насоса и осциллограммы давлений в рабочей ячейке (б, г)

На угле всасывания силы давления пластины на корпус при вращении ротора примерно в 2...2,5 раза ниже сил давления ее на дуге нагнетания. С увеличением скорости вращения ротора эти силы возрастают, что способствует и увеличению сил трения их о корпус, а следовательно, и износа контактирующих деталей. Существенной разницы в силах давления пластин исследуемых вариантов насоса не обнаружено.

Проведенные исследования показали, что в корпусе вакуумного насоса в процессе эксплуатации изнашиванию подвергается цилиндрическая поверхность, причем износ в разных точках этой поверхности происходит с различной интенсивностью. Обусловлено это различием действующих износных факторов: сил трения, условий смазки и кавитационных процессов. Анализ этих факторов позволил определить четыре наиболее характерные точки (рис. 3) [5].

В точке 1 сила нормального давления лопатки достигает максимальной величины и кавитационные процессы наиболее выражены, так как

разность давления в смежных ячейках достигает максимальных значений. В точке 3, напротив, сила трения лопатки на корпус достигает максимальной величины, а кавитационные процессы отсутствуют. В точках 2 и 4 давления в ячейках имеют экстремальные значения, силы трения лопаток о пазы ротора имеют противоположное направление, характер смазки различен. Полученные данные износов в этих характерных точках для серийных насосов и насосов, восстановленных методом проточки поверхности корпуса в месте наибольшего сближения с ротором, представлены на рисунках 4 и 5.

Все полученные зависимости износов $i_i = f(t)$, где i – износ поверхности, t – наработка

в часах, имеют криволинейную форму. В первые 200...300 часов работы износ более интенсивный. Это объясняется периодом приработки трущихся поверхностей. В дальнейшем скорость изнашивания поверхности снижается.

1, 2, 3, 4 – характерные точки износа по рисунку 5.

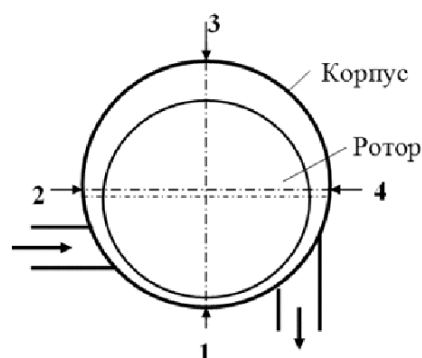


Рисунок 3 – Характерные точки износа цилиндрической поверхности корпуса насоса

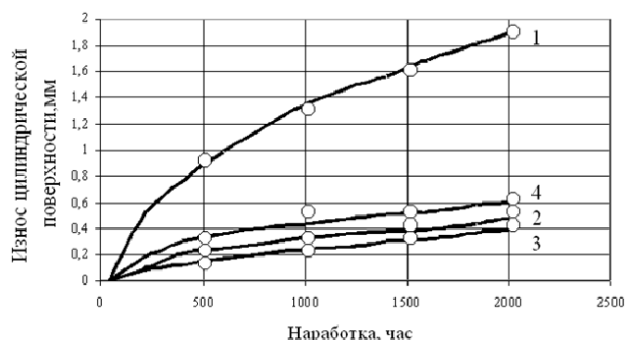


Рисунок 4 – Износ корпуса серийных вакуумных насосов RVN40/350

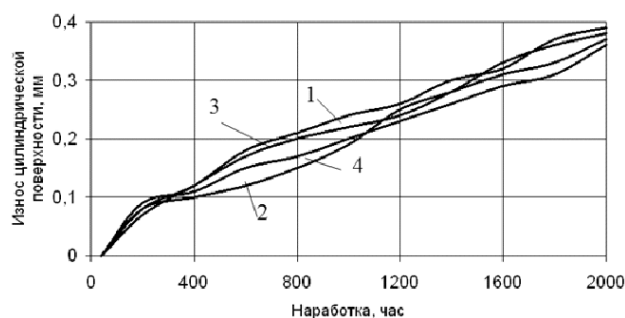


Рисунок 5 – Износ корпуса восстановленных вакуумных насосов RVN40/350

Сравнивая характеристики износов новых насосов и насосов, восстановленных методом проточки корпуса, отметим, что износ поверхности в характерных точках различен.

У новых серийных насосов скорость износа в точке 1 (точке наибольшего сближения ротора и корпуса) в несколько раз выше, чем в других точках цилиндрической поверхности. Через 1400 часов работы насоса он составил 1,58 мм, в то время как в точках 2, 3 и 4 величина износов приблизительно одинакова и составила 0,25...0,45 мм. Самый малый износ соответствует точке 3 корпуса. Характер изношенных

поверхностей также отличен. Если в точках 2, 3 и 4 не произошло существенного изменения геометрии поверхности, то в точке 1 образовалась поверхность в виде канавки вдоль образующей цилиндрической поверхности корпуса. Появление такого характера износа поверхности свидетельствует о наличии кавитационных процессов во время работы насоса.

У насосов, восстановленных методом проточки корпуса, износ рабочей поверхности более равномерен. Характеристики износов их отличаются от характеристик износов новых насосов тем, что в точках 2, 3 и 4 практически отсутствует период приработки, а изнашивание происходит менее интенсивно. За 1400 часов работы насосов износ в этих точках составил в среднем 0,3 мм. В точке 1, наряду с другим периодом приработки поверхности, износ поверхности несколько выше, но его величина сопоставима с величинами износов в других точках поверхностей. За 1400 часов работы насоса износ в точке 1 составил 0,32 мм. Соразмерность износов во всех точках цилиндрической поверхности служит основанием для утверждения, что при восстановлении корпуса проточкой поверхности исчезают или уменьшаются до незначительных величин кавитационные процессы.

Также снижение интенсивности износа рабочей поверхности корпуса насоса, восстановленного методом проточки, вероятнее всего, связано с уменьшением количества железа, попадающего в смазку в результате изнашивания трущихся поверхностей.

Полученные данные показывают, что первый ремонт корпуса серийного вакуумного насоса необходимо проводить уже через 1000...1200 часов его работы.

После восстановления подачи насоса проточкой корпуса последующие ремонты целесообразно проводить через 1800...2000 часов его работы.

Литература

1. Краснов И. Н., Глобин А. Н., Исупова И. В. Анализ работы вакуумных насосов доильных установок // Тезисы доклада на IX Международном симпозиуме по машинному доению сельскохозяйственных животных. Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 1997.
2. Бинеев Р. Э., Гуков А. И., Хозяев И. А. Математическая модель работы вакуумного насоса, учитывающая влияние геометрических и динамических факторов на его производительность // Комплексная механизация и автоматизация с.-х. производства : сб. науч. тр. Ростов н/Д, РИСХМ, 1977.
3. Братищев А. Н., Голубев И. Г. Ремонт насосных установок животноводческих ферм и комплексов. М. : Агропромиздат, 1985.

References

1. Krasnov I. N., Globin A. N., Isupova I. V. Operation analysis of vacuum pumps of milking mountings // Theses from the report to the IX International symposium on agricultural machine milking. Orenburg, Publishing Center OSAU, 1997.
2. Bineev R. E., Gukov A. I., Khozyaev I. A. Mathematical model of vacuum pump operation according to the geometrical and dynamic factors influence on its productivity // Complex mechanization and automation of agricultural production: collection of articles. Rostov-on-Don, RIAMB, 1977.
3. Bratishchev A. N., Golubev I. G. The repairing of pump mountings of stock-raising farms and complexes. Moscow.: Agropromizdat, 1985.
4. Khozyaev I. A., Bineev R. E. Reliability and durability increasing of vacuum pump UVU-

4. Хозяев И. А., Бинеев Р. Э. Повышение надежности и долговечности вакуумного насоса УВУ-60 // Вопросы монтажа и эксплуатации, ремонта и надежности машин и оборудования животноводческих ферм. Минск : ВНИИТИМЖ, 1975.
5. Исупова И. В. Исследование износа ротационных пластинчатых вакуумных насосов // Сб. научных трудов АЧГАА, 1999.
6. Лебедев А. Т., Захарин А. В. Повышение долговечности вакуумного насоса пластинчатого типа // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007. № 7. С. 25–27.
7. Лебедев А. Т., Захарин А. В. Длительность непрерывной работы вакуумного насоса пластинчатого типа и его производительность // Тракторы и сельхозмашины. 2011. № 10. С. 36–38.
8. Пат. 2333392 Российская Федерация, F04C18/344 (2006.01). Ротационный пластинчатый компрессор / А. Т. Лебедев, А. В. Захарин, А. С. Слюсарев [и др.]. № 2007108890/06; заявка. 09.03.2007; опубл. 10.09.2008. Бюл. № 25. 5 с.
- 60- // Problems of mounting and usage, repair and reliability of machines and equipment of stock-raising farms. Minsk, ARRTIMORM-RGBPBF, 1975.
5. Isupova I. V. Research of rotary lamellar vacuum pumps wear and tear // Collection of scientific works ABSSAA, 1999.
6. Lebedev A.T., Zaharin A.V. Increased durability of the vacuum pump plate type // Mechanization and electrification of agriculture. 2007. № 7. P. 25–27.
7. Lebedev A.T., Zaharin A.V. Continuous operation of the vacuum pump plate type and its performance // Tractors and farm machinery. 2011. № 10. P. 36–38.
8. Patent 2333392 Russian Federation, F04C18/344 (2006.01). Rotary vane compressor / A. T. Lebedev, A. V. Zaharin, A. S. Slyusarev [et al.] № 2007108890/06; Application. 09.03.2007; publ. 10.09.2008. Bull. Number 25. 5 p.

УДК 621.78

Знаменский Д. В., Землянушнова Н. Ю., Фадеев В. В.**Znamenskiy D. V., Zemlyanushnova N. Y., Fadeev V. V.**

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК КЛАПАННЫХ ПРУЖИН ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

RESEARCH OF PERFORMANCE VARIATION OF VALVE SPRINGS IN OPERATION

Повышение качества машин является одной из важнейших проблем, приобретающей особую актуальность в связи с увеличением мощности, быстроходности, а также ужесточением температурно-силовых режимов эксплуатации современной техники. Работоспособность и стабильные эксплуатационные характеристики большинства машин зависят от ресурса пружин, т. е. их стойкости к циклическим нагрузкам (работа без поломок) и стабильности силовых характеристик.

Для анализа изменения характеристик ответственных пружин при эксплуатации была исследована партия клапанных пружин, отработавших в дизельных двигателях Д-240 в условиях полевых работ в течение 3000 моточасов. В среднем усилие, развиваемое исследуемыми пружинами, при сжатии оказалось на 8 % ниже чертёжного значения. Ни одна исследованная пружина не развила достаточной силы при сжатии до соприкосновения витков.

При использовании таких пружин нормальная работа газораспределительного механизма будет нарушена, что, в свою очередь, приведёт к снижению мощности и экономических показателей двигателя, ускоренному износу деталей. Отрицательный эффект при этом будет проявляться тем более выражено, чем «быстроходнее» двигатель.

Установлено, что при заводских испытаниях на стойкость к циклическим нагрузкам на стенде пружины показывают значительно лучшие результаты, чем пружины, отработавшие в двигателях. Это является следствием того, что условия работы пружин в двигателе более «жёсткие», чем на стенде.

Наиболее напряженной при работе пружины является внутренняя поверхность витков, на которой зарождаются усталостные трещины, являющиеся одной из причин падения силовых характеристик пружин. Таким образом, для того чтобы клапанные пружины двигателей развивали достаточную силу сжатия на протяжении наработки по крайней мере 3000 моточасов, необходимо разработать и внедрить технологию упрочнения пружин, позволяющую снизить напряжения на внутренней поверхности ответственных пружин.

Ключевые слова: характеристики пружин, упрочнение пружин, повышение ресурса пружин.

Improving the quality of machines is one of the most important issues of particular relevance due to the increasing capacity, rapidity, as well as tightening temperature and force operating conditions of modern technology. Efficiency and stable performance on most machines depend on springs resource, i.e. their resistance to cyclic loads (work without breakdowns) and the stability of power characteristics.

To analyze the changes in the characteristics of responsible springs in operation, we examined lot of valve springs, exhausted in diesel engines D-240 in terms of field work for 3000 hours. The average force exerted by the springs investigated under compression turned on 8% lower than the value of the drafting value. None of the examined springs did not develop sufficient compressive force to the contact turns.

Using these springs normal operation of gas distribution mechanism will be broken, that will reduce the capacity and economic performance of the engine, accelerated parts wear. The quicker the engine is the stronger negative effect will be.

It was established that during factory tests for resistance to cyclic loads on stand a spring shows significantly better results than the spring exhausted in engine. The reason is the fact that the conditions in engine are more "hard" than on stand.

The most intense part when operated is the inner surface of the spring coils, where fatigue cracks start. They are one of the reasons for the decline of power characteristics of springs. Thus, in order the valve spring engines develop sufficient compressive force for at least 3000 hours of operating time, it is necessary to develop and implement technology of hardening springs that reduce the stresses on the inner surface.

Keywords: characteristics of springs, hardening of springs, increasing spring resource.

Знаменский Дмитрий Владимирович – аспирант
Ставропольский государственный аграрный университет
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-747-65-81
E-mail: dmitriyznamenskiy@mail.ru

Землянушнова Надежда Юрьевна – кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса, стандартизации и метрологии
Ставропольский государственный аграрный университет
г. Ставрополь
Тел.: 8-928-300-49-38
E-mail: zemlyanushnova@rambler.ru

Фадеев Виктор Владимирович – кандидат технических наук, главный конструктор
ОАО «Белебеевский завод Автономаль»
г. Белебей, Башкортостан
Тел.: 8-927-313-13-72
E-mail: vvfadeev@belzan.ru

Znamenskiy Dmitry Vladimirovich – Ph.D. student
Stavropol State Agrarian University
Stavropol
Tel.: 8-918-747-65-81
E-mail: dmitriyznamenskiy@mail.ru

Zemlyanushnova Nadejda Yurievna – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor of Department of Technical Service, Standardization and Metrology
Stavropol State Agrarian University
Stavropol
Tel.: 8-928-300-49-38
E-mail: zemlyanushnova@rambler.ru

Fadeev Viktor Vladimirovich – Ph.D. in Technical Sciences, chief designer
OJSC "Belebey Avtonormal Plat"
Belebey, Bashkortostan
Tel.: 8-927-313-13-72
E-mail: vvfadeev@belzan.ru

Повышение качества машин является одной из важнейших проблем, приобретающей особую актуальность в связи с увеличением мощности, быстроходности, а также ужесточением температурно-силовых режимов эксплуатации современной техники. Работоспособность и стабильные эксплуатационные характеристики большинства машин зависят от запаса прочности (заложенного конструктором), качества изготовления и лимитируются ресурсом пружин, т.е. стойкостью к циклическим нагрузкам (работа без поломок) и релаксационной стойкостью (стабильностью силовых характеристик).

В машиностроении применяются пружины, работающие при больших скоростях нагружения с соударением витков, а также пружины, нагружаемые до соприкосновения витков со значительной, но сравнительно малоцикловой нагрузкой. Неблагоприятные условия при их эксплуатации приводят к значительным остаточным деформациям пружин, к развитию скрытых дефектов металла пружин и к их поломке, что снижает надёжность и безопасность механизмов и машин [1].

Для анализа изменения характеристик при эксплуатации была исследована партия клапанных пружин (рис. 1), отработавших в двух разных дизельных двигателях одной марки (Д-240) в условиях полевых работ в течение 3000 моточасов в СХП Племзавод-колхоз «Россия» (станция Григоропольская Ставропольского края).

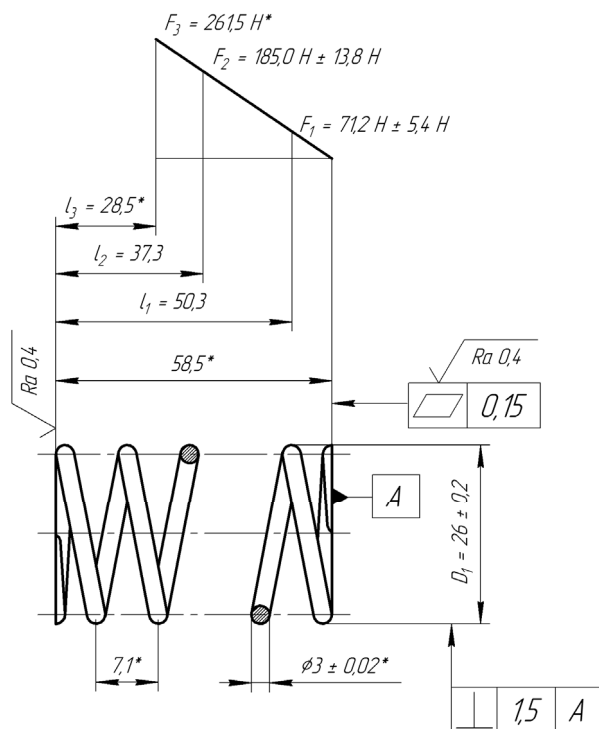


Рисунок 1 – Пружина клапана 240-1007046-A5:

l_1 – высота пружины при предварительном поджатии, мм;
 l_2 – высота пружины при рабочей нагрузке, мм; l_3 – высота пружины при сжатии до соприкосновения витков, мм;
 F_1, F_2, F_3 – силы сжатия пружины до высоты l_1, l_2, l_3 соответственно, Н

Для измерения силы сжатия пружин был использован динамометр ДОСМ-3-0,05 (рис. 2). Показатели индикатора динамометра, полученные в ходе эксперимента при измерении пружин, отработавших в дизельных двигателях Д-240, приведены в таблице 1. Для интерпретации показаний индикатора, в соответствии с паспортом динамометра, был построен тарировочный график (рис. 3).

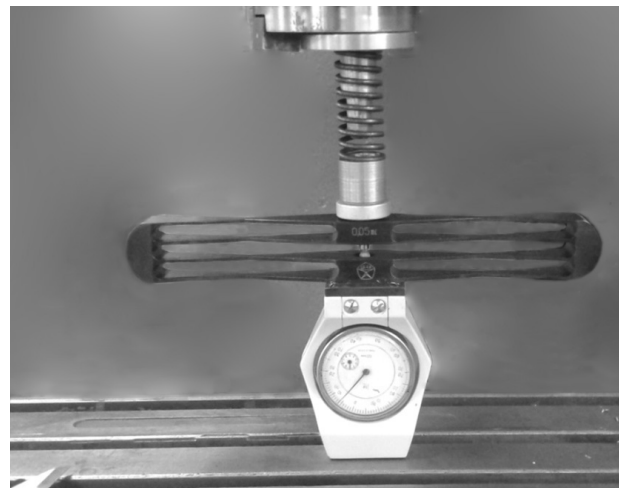


Рисунок 2 – Измерение силы сжатия пружины динамометром ДОСМ-3-0,05

По графическим данным была выведена аналитическая зависимость, позволяющая описать построенный линейный график

$$y = 8,034x - 8,054$$

По формуле определены значения сил F_1, F_2, F_3 для исследуемых пружин. Результаты занесены в таблицу 1.

Количество циклов срабатывания пружин, отработавших в двигателе 3000 моточасов, определено следующим образом. На двигателях Д-240 устанавливаются счётчики моточасов типа СЧ-114Б-3818000. Привод счётчика осуществляется от коленчатого вала топливного насоса высокого давления (ТНВД).

В двигателях Д-240 коленчатый вал ТНВД совершает в два раза меньше оборотов, чем коленчатый вал самого двигателя, то есть столько же оборотов, сколько и распределительный вал двигателя. За один оборот распределительного вала каждая клапанная пружина сжимается один раз [2]. Один моточас приравливается к 51000 оборотов коленчатого вала ТНВД (по счётчику моточасов СЧ-114Б-3818000). Поэтому при наработке 3000 моточасов в двигателе Д-240 каждая клапанная пружина совершит $3000 \times 51000 = 15,3 \times 10^7$ циклов срабатывания.

Из таблицы 1 видно, что после наработки 3000 моточасов ($15,3 \times 10^7$ циклов срабатывания пружины) ни одна из пружин не развивает достаточной силы при сжатии её до высоты l_1 , соответствующей предварительному поджатию пружины в изделии.

Таблица 1 – Результаты измерения усилий пружин, отработавших в двигателе

№ п/п	F_1		$\Delta F_1, \%$	F_2		$\Delta F_2, \%$	F_3		$\Delta F_3, \%$
	I	II		I	II		I	II	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,77	60,5	8,05	3,25	177,1	в доп.	4,05	240,2	8,15
2	1,78	61,3	6,8	3,15	169,3	1,11	4,10	244,1	6,65
3	1,75	58,9	10,5	3,11	166,1	2,98	4,00	236,2	9,67
4	1,78	61,3	6,8	3,20	173,2	в доп.	4,05	240,2	8,15
5	1,70	55,0	16,4	3,10	165,3	3,45	3,98	234,7	10,25
6	1,75	58,9	10,5	3,23	175,6	в доп.	4,00	236,2	9,67
7	1,74	58,1	11,7	3,15	169,3	1,11	4,00	236,2	9,67
8	1,77	60,5	8,1	3,24	176,3	в доп.	4,03	238,6	8,76
9	1,81	63,6	3,3	3,26	177,9	в доп.	4,12	245,7	6,04
10	1,75	58,9	10,5	3,20	173,2	в доп.	4,10	244,1	6,65
11	1,80	62,9	4,4	3,25	177,1	в доп.	4,11	244,9	6,35
12	1,80	62,9	4,4	3,18	171,6	в доп.	4,10	244,1	6,65
min	1,70	55,0	3,3	3,10	165,3	3,45	3,98	234,7	6,04
max	1,81	63,6	16,4	3,26	177,9	в доп.	4,12	245,7	10,254
X	1,77	60,5	8,1	3,19	172,4	в доп.	4,05	240,2	8,15

Примечание:

I – показания индикатора динамометра, мм;

II – показания индикатора, переведённые в ньютоны;

$\Delta F_1, \Delta F_2, \Delta F_3$ – падение силовых параметров пружин по сравнению с допустимым значением (рис. 1), %;

min – минимальное значение;

max – максимальное значение;

X – среднее арифметическое значение;

в доп. – значение силы сжатия находится в поле допуска

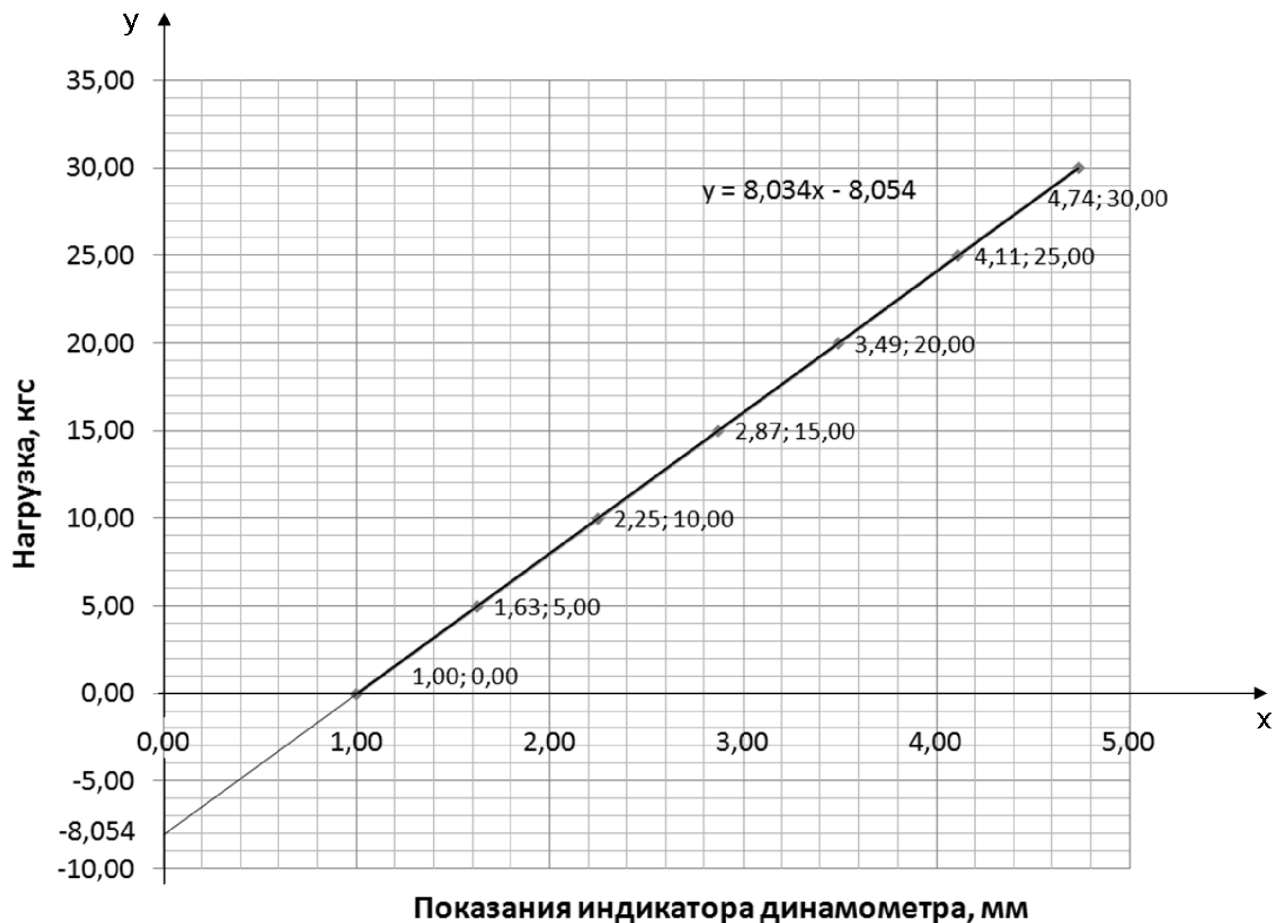


Рисунок 3 – Тарировочный график для динамометра ДОСМ-3-0,05

При сжатии до высоты l_2 , 4 пружины (№ 2, 3, 5, 7) из 12 развили недостаточную рабочую нагрузку.

При сжатии пружин до высоты l_3 развиваемое усилие F_3 в среднем на 8 % ниже чертёжного значения. Ни одна исследованная пружина не развивает достаточной силы при сжатии до соприкосновения витков.

При использовании таких пружин нормальная работа газораспределительного механизма будет нарушена [3], что в свою очередь ведёт к снижению мощности и экономических показателей двигателя, ускоренному износу деталей. Поэтому при первом капитальном ремонте двигателя требуется замена пружин на новые, либо восстановление параметров имеющихся пружин.

В результате совместной работы на предприятии ОАО «Белебеевский завод Автономаль» были проведены испытания на стойкость циклическим нагрузкам 24-х новых клапанных пружин 240-1007046-A5, предназначенных для комплектации двигателей Д-240. Испытания проводились на стенде PSD 0025W, имитирующем работу пружины в двигателе. Пружины сжимались до высоты $l_3 + 0,1...0,3$ мм, т.е. с гарантированным зазором, без соударения рабочих витков, с нагрузкой 261,7...289,1 Н. Количество циклов нагружений 1×10^7 . Частота сжатия пружин 25 с^{-1} (1500 ход/мин).

Результаты испытаний пружин 240-1007046-A5 на стойкость к циклическим нагрузкам на стенде приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытаний пружин 240-1007046-A5 на стойкость к циклическим нагрузкам

№ п/п	До испытаний		После испытаний		$\Delta F_1, \%$	$\Delta F_2, \%$
	$F_1, \text{ Н}$	$F_2, \text{ Н}$	$F_1, \text{ Н}$	$F_2, \text{ Н}$		
1	2	3	4	5	6	7
1	68,67	182,466	66,708	181,485	2,85	0,53
2	67,689	179,523	65,727	178,542	2,89	0,43
3	68,67	184,428	66,708	183,447	2,85	0,53
4	70,632	184,428	68,67	182,466	2,77	1,06
5	68,67	184,428	66,708	183,447	2,85	0,53
6	68,67	181,485	66,708	179,523	2,85	1,08
7	71,613	184,428	69,651	183,447	2,73	0,53
8	71,613	184,428	69,651	183,447	2,73	0,53
9	68,67	182,466	66,708	181,485	2,85	0,53
10	67,689	180,504	65,727	178,542	2,89	1,08
11	71,613	182,466	69,651	180,504	2,73	1,07
12	70,632	181,485	68,67	179,523	2,77	1,08
13	68,67	178,542	66,708	177,561	2,85	0,54
14	69,651	182,466	67,689	181,485	2,81	0,53
15	69,651	182,466	67,689	181,485	2,81	0,53
16	68,67	179,523	66,708	177,561	2,85	1,09
17	67,689	181,485	65,727	179,523	2,89	1,08
18	66,708	179,523	64,746	178,542	2,94	0,43
19	74,556	187,371	72,594	185,409	2,63	1,04
20	69,651	181,485	67,689	180,504	2,81	0,54
21	71,613	184,428	69,651	182,466	2,73	1,06
22	71,613	182,466	69,651	181,485	2,73	0,53
23	72,594	186,39	70,632	185,409	2,70	0,52
24	68,67	178,542	66,708	177,561	2,85	0,54
min	66,708	178,542	64,746	177,561	2,63	0,43
max	72,594	187,371	70,632	185,409	2,94	1,09
X	69,651	182,466	67,689	181,485	2,81	0,73

Примечание:

ΔF – падение несущей способности пружин после испытаний, %;

min – минимальное значение;

max – максимальное значение;

X – среднее арифметическое значение.

Из 24 пружин, прошедших испытания, лишь одна (пружина № 18) не соответствует требованиям чертежа при сжатии до $l_1 = 50,3$ мм. Все остальные пружины соответствуют техническим

требованиям. Так же им соответствует пружина № 18 при сжатии до $l_2 = 37,3$ мм.

Нетрудно подсчитать, что наработку в 1×10^7 циклов клапанная пружина в изделии достиг-

нет при наработке всего $1 \times 10^7 / 5,1 \times 10^4 = 196$ моточасов. Кроме количества циклов сжатия, разница в результатах испытаний пружин, работавших в двигателях при относительно больших скоростях нагружения (возможны и соударения витков) и испытанных на стенде, может быть объяснена неблагоприятными условиями эксплуатации пружин в двигателях при соударении витков, больших скоростях нагружения и повышенных температурах. Данные факторы не были учтены при заводских испытаниях на стенде.

В результате проведенных исследований установлено, что задача повышения ресурса клапанных пружин является актуальной, так как

при достижении 3000 моточасов наработки их характеристики уже оказываются меньше допустимых значений.

Наиболее напряженной при работе пружины является внутренняя поверхность витков, на которой зарождаются усталостные трещины [4], являющиеся одной из причиной падения силовых характеристик пружин. Таким образом, для того чтобы клапанные пружины двигателей Д-240 развивали достаточную силу сжатия на протяжении наработки по крайней мере 3000 моточасов, необходимо разработать и внедрить новую технологию упрочнения пружин, позволяющую снизить напряжения на внутренней поверхности ответственных пружин.

Литература

1. Землянушнова Н. Ю., Тебенко Ю. М., Землянушнов Н. А. Восстановление винтовых цилиндрических пружин сжатия : монография. Ставрополь : АГРУС, 2012. 88 с.
2. Ксенович И. П., Кустанович С. Л., Степаныук П. Н. и др. Тракторы МТЗ-80 и МТЗ-82 / под общ. ред. И. П. Ксеновича. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Колос, 1984. 254 с.
3. Элькин С. Ю. Разработка технологии восстановления клапанных пружин двигателей мобильной сельскохозяйственной техники с использованием электромеханической обработки : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.03. Саратов, 1984. 198 с.
4. Пономарев С. Д., Андреева Л. Е. Расчет упругих элементов машин и приборов. М. : Машиностроение, 1980. 326 с., с. 88.

References

1. Zemlyanushnova, N. Yu., Tebenko Yu. M., Zemlyanushnov N. A. Recovery of the cylindrical helical compression springs: monograph. Stavropol : AGRUS, 2012. 88 p.
2. Ksenevich I. P., Kustanovich S. L., Stepanyuk P. N. [et al] Tractors MTZ-80 and MTZ-82 / edited by I. P. Ksenevich. 2nd ed., revised. and expanded. Moscow : Kolos, 1984. 254 p.
3. Elkin S. Yu. Development of reestablish technology for the engine valve springs of mobile agricultural machines using electromechanical treatment: Ph.D. thesis in Technical Sciences: 05.20.03. Saratov, 1984. 198 p.
4. Ponomarev S. D., Andreeva L. E. Calculation of the resilient elements of machines and devices . Moscow : Mechanical Engineering, 1980. 326 p., P.88.

Ксенз Н. В., Шабанов Н. И.**Ksens N. V., Shabanov N. I.**

СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССА СУШКИ СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

WAYS OF REDUCING ENERGY DRYING PROCESS CEREAL SEEDS USE ELECTROPHYSICAL METHODS

Проанализированы способы снижения энергоемкости сушки зерна с использованием таких электрофизических методов, как наложение неоднородных электрических полей и электромагнитных полей высокой частоты (ВЧ) и сверхвысокой частоты (СВЧ), а также сушка семян озono-воздушной смесью. По результатам исследований установлено снижение энергоемкости в 1,5–2,0 раза только от использования при сушке семян ячменя озono-воздушной смеси.

Ключевые слова: электротехнология, зерновые культуры, сушка, градиент, температура, влажность, снижение энергоемкости.

Analyzed methods for reducing energy consumption of drying the grain using techniques such as electro overlay inhomogeneous electric fields and electromagnetic fields, the high frequency (HF) and ultrahigh frequency (UHF), and drying the seeds ozone-air mixture. According to research found in the reduction of energy consumption of 1.5-2.0 only use for drying barley seeds ozone-air mixture.

Key words: Electrotechnology, grain dryers, gradient, temperature, humidity, reduction of energy consumption.

Ксенз Николай Васильевич –

доктор технических наук,
профессор кафедры физики
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного
аграрного университета
г. Зерноград
Тел.: 8(86359) 41-6-56

Ksenz Nikolai Vasilyevich –

Doctor in Technical Sciences,
Professor of Department of Physics
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State
Agrarian University
Zernograd
Tel.: 8(86359) 41-6-56

Шабанов Николай Иванович –

доктор технических наук,
профессор, зав. кафедрой безопасности
технологических процессов и производств
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного
аграрного университета
г. Зерноград
Тел.: 8(86359) 42-5-75, 8-928-195-82-41

Shabanov Nikolai Ivanovich –

Doctor in Technical Sciences, Professor,
Head of Department of Safety technology
processes and production
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State
Agrarian University
Zernograd
Tel.: 8(86359) 42-5-75, 8-928-195-82-41

Сушка семян зерновых культур является одним из важных этапов подготовки их к хранению. В связи с этим в научных исследованиях и в практике значительное внимание уделяется вопросам эффективного протекания этого процесса. В структуре затрат на сушку зерна 68 % приходится на топливо и электроэнергию, 15 % – на амортизацию оборудования, 11 % – на заработную плату и 6 % – на прочие расходы [1, с. 21]. Таким образом, одной из важнейших составляющих эффективности процесса сушки, как видим, является экономия топлива и электроэнергии.

На рисунке 1 приведены способы, которые применяются в настоящее время для снижения энергоемкости процесса сушки как в нашей

стране, так и за рубежом. Эти способы можно разбить на следующие категории:

- направленные на повышение разности парциальных давлений над поверхностью материала и окружающей средой;
- реализующие повторное использование тепла отработанного теплоносителя, термоизоляцию каналов и воздухопроводов сушильного агрегата;
- изменяющие структуру воды и водяных паров как в агенте сушки, так и в высушиваемом материале;
- удаляющие внутреннюю влагу за счет совмещения направлений градиентов концентрации влаги и температуры.

Способы первой и второй категории каждый в отдельности дают от 10 до 15 % эконо-

мии энергии, но, как показывает практика, они исчерпали свои возможности и дальнейшее их совершенствование не дает существенного снижения энергоемкости процесса сушки. Совмещение направлений градиентов температуры и концентрации влаги достигается применением конвективно-высокочастотного или

конвективно-сверхвысокочастотного электромагнитного способа, что приводит к значительному увеличению скорости сушки. Однако громоздкое дорогостоящее оборудование электромагнитных устройств сдерживает применение этих способов в производственных условиях.



Рисунок 1 – Способы снижения энергоемкости процессов сушки зерна

Исследования по применению неоднородных электрических полей для интенсификации процесса сушки [2, с. 50; 3, с. 57] показали, что неоднородные электрические поля заметно влияют на процессы внутреннего массопереноса в капиллярно-пористых телах. Во влажных телах неоднородное электрическое поле влияет как на перенос пара, так и на перенос жидкой фазы. Это влияние тем заметнее, чем меньше градиент давления пара и жидкости в теле. Поэтому неоднородные электрические поля интенсифицируют массоперенос на конечной стадии сушки, когда градиенты давления внутри тела малы. С повышением температуры влияние неоднородных электрических полей на внутренний массоперенос уменьшается, так как снижается относительная диэлектрическая проницаемость, вязкость жидкости и увеличивается коэффициент диффузии.

К преимуществам данного способа интенсификации процесса внутреннего массопереноса можно отнести простоту и надежность электрических устройств. Однако исследованные неоднородные электрические поля имели напряженность, не приводящую к появлению коронного разряда. Это обстоятельство, на наш взгляд, значительно снижает эффективность неоднородных электрических полей, особенно при сушке больших масс материала.

С другой стороны, не рассматривался вопрос влияния неоднородных электрических полей на структуру воды, находящейся в телах, что также важно для понимания механизма интенсификации процесса массопереноса.

Поэтому рассмотрим эти вопросы применительно к семенам зерновых культур. Зерно по своей структуре коллоидно-пористое тело, в котором имеется свободная и связанная влага. При наличии свободной влаги зерно представляет собой систему с развитой межфазовой поверхностью. Следовательно, состояние воды и ее движение у межфазовой поверхности в значительной степени должно определяться двойным электрическим слоем, образующимся на поверхности раздела фаз, и его структурой [4, с. 281]. Слой воды, прилегающий к стенкам капилляров, приобретает электрический заряд, противоположный заряду стенок капилляров. Известно, что энергия частиц на поверхности раздела фаз отличается от энергии в глубине объема. Это приводит к межфазовому натяжению между соприкасающимися фазами. Связь между потенциалом ϕ стенок капилляра, плотностью заряда ρ и фазовым натяжением δ характеризуется уравнением Липпмана

$$d\delta = -\rho d\phi. \quad (1)$$

Из этой зависимости видно, что, изменяя потенциал стенки капилляра, можно менять величину межфазового натяжения. Так, увеличивая отрицательную поляризацию, можно привести стенки капилляров к такому состоянию, когда их положительный заряд относительно водного раствора исчезает. При этом плотность заряда станет равной нулю, что приведет к исчезновению ионного двойного слоя и к обеспечению максимального межфазового натяжения.

С другой стороны, вода относится к ассоциированным жидкостям, что определяет высокое значение теплоты ее испарения и низкое значение летучести [5. с. 318]. Высокая ассоциация воды образуется за счет импульсного взаимодействия молекул и водных связей.

Снизить теплоту испарения и увеличить летучесть воды можно нарушив ее дипольные связи за счет наложения электрического поля. При этом в неоднородном электрическом поле с градиентом ΔE на дипольные молекулы будет действовать сила, равная

$$F = \rho_b \Delta E \quad (2)$$

где ρ_b – дипольный момент молекулы.

Под действием этой силы к диффузионному потоку пара q_v добавится конвективный поток

$$q_b = U \cdot c \quad (3)$$

где U – скорость молекулы;

c – концентрация молекулы пара.

Суммарный поток получается равным

$$q = q_v + q_b = D \frac{dc}{dx} \left[1 + \frac{\rho_b \cdot c \cdot \Delta E}{K \cdot T(-dc/dx)} \right], \quad (4)$$

где D – коэффициент диффузии пара;

K – постоянная Больцмана;

T – температура.

Нарушение водородных связей в воде осуществляется за счет введения в воду ионов, которые образуются при коронном разряде, взаимодействуя с молекулами воды и координируя их вокруг себя, они создают свою гидратную оболочку. При этом нарушается структура воды, так как электростатическое поле иона разрушает водородные связи, что также приводит к снижению теплоемкости воды и увеличению диффузии влаги.

Литература

1. Шабанов Н. И., Липкович Э. И. Совершенствование процесса послеуборочной обработки зерна // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 1990. № 9. С. 20–24.
2. Москевич А. С., Панченко М. С. Влияние электрического поля на внутренний массоперенос в дисперсных телах в процессе их сушки // Электронная обработка материалов. М., 1981. № 2. С. 50–51.

При распаде озона, получающегося при коронном разряде, происходит значительное выделение энергии, которая идет на осушение агента сушки и соответственно на интенсификацию процесса сушки. Кроме этого, озон может быть использован для более качественного сжигания жидкого топлива в сушильных установках. С этой целью электроозонатор устанавливается в воздуховоде, по которому происходит подача воздуха на смешивание с распыленным жидким топливом. В этом случае сжигание горючих веществ осуществляется в атмосфере озон-воздушной смеси, что создает возможность резкого ускорения сгорания и получения более высоких температур, чем при сжигании тех же веществ в кислороде атмосферного воздуха.

Экспериментальная проверка некоторых высказанных положений была проведена в лабораторных условиях при сушке семян ячменя при положительной и отрицательной полярностях коронного разряда (рис. 2). Так, при исходной влажности зерна 31 % и сушке атмосферным воздухом за восемь часов снизили влажность до 26 %, а при сушке озон-воздушной смесью положительной полярности этой влажности достигли за три часа, т. е. в 2,7 раза быстрее. При отрицательной полярности озон-воздушной смеси процесс ускоряется в 1,45 раза.

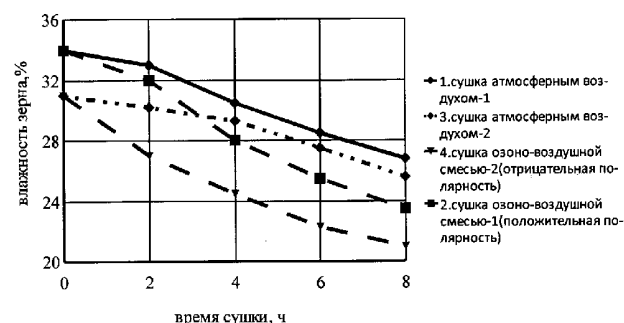


Рисунок 2 – Зависимости влажности зерна от времени сушки семян ячменя при положительной (1, 2) и отрицательной (3, 4) полярности коронного разряда

Проведенные расчеты показывают, что удельный расход энергии при этом снижается в 1,4–2,0 раза. Таким образом, применение коронного разряда при сушке зерна озон-воздушной смесью позволяет интенсифицировать этот процесс и значительно снизить его энергоемкость.

References

1. Shabanov N. I., Lipkovich E. I. Improving the process of post-harvest grain handling // Mechanization and electrification of agriculture. 1990. № 9. P. 20–24.
2. Moskevich A. S., Panchenko M. S. Effect of electric field on the internal mass transfer in particulate solids in the process of drying // Electronic Materials Processing. Moscow, 1981. № 2. P. 50–51.
3. Panchenko M. S., Karpovich M. N. Evaporation

3. Панченко М. С., Карпович М. Н. Испарение воды из капилляров в неоднородном электрическом поле // Электронная обработка материалов. М., 1981. № 4. С. 57–58.
 4. Скаргаллетти В. В. Теоретическая электрохимия. М. : Госиздат, 1959. 608 с.
 5. Калинин Ф. Л. Основы молекулярной биологии. Киев : Высшая школа, 1978. 459 с.
- of capillaries in a nonuniform electric field // Electronic Materials Processing. Moscow, 1981. № 4. P. 57–58.
 4. Skargalletti V. V. Theoretical elektrohimiya. Moscow : Gosizdat. 1959. 608 p.
 5. Kalinin F. L. Fundamentals of Molecular biologii. Kyiv : Higher school, 1978. 459 p.

УДК 664.7:658.588

Курочкин В. Н., Кущева Е. Н.

Kurochkin V. N., Kushcheva E. N.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАКТОРОВ ОТКАЗОВ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

RESULTS OF A STUDY OF FACTORS FAILURE OF PARTS AND UNITS OF GRAIN-PROCESSING EQUIPMENT

Данная статья основана на результатах анализа тенденций развития технического сервиса и является частью дальнейших разработок теоретических основ и методик совершенствования организации систем технического сервиса.

Целью исследования является изучение факторов возникновения отказов зерноперерабатывающего оборудования.

Результаты исследования подтверждают, что оптимизация выявленных факторов приводит к снижению интенсивности отказов.

Ключевые слова: технический сервис, зерноперерабатывающее оборудование, надежность, организация, интенсивность отказов

This article is based on an analysis of trends in the development of technical service. It is a part of the further development of theoretical basics and methodologies to improve the organization of systems of technical service.

The aim is to study the factors of failures of grain-processing equipment.

The results confirm that the optimization of the identified factors leads to lower failure rate.

Key words: technical service, grain-processing equipment, reliability, organization, intensity of failures

Курочкин Валентин Николаевич – доктор технических наук, профессор кафедры экономики и управления Азово-Черноморский инженерный институт Донского государственного аграрного университета г. Зерноград
Тел.: (8952) 60-80-077
E-mail: valentin952@mail.ru

Kurochkin Valentin Nikolaevich – Doctor in Technical Sciences, Professor of Department of Economics and Management Azov-Black Sea Engineering Institute Don State Agrarian University Zernograd
Tel.: (8952) 60-80-077
E-mail: valentin952@mail.ru

Кущева Елена Николаевна – инженер кафедры «Землеустройство и кадастры» Азово-Черноморский инженерный институт Донского государственного аграрного университета г. Зерноград
Тел.: (8928) 13-75-528
E-mail: elena-kuschewa@rambler.ru

Kushcheva Elena Nikolaevna – Engineer of Department of Land management and inventory Azov-Black Sea Engineering Institute Don State Agrarian University Zernograd
Tel.: (8928) 13-75-528
E-mail: elena-kuschewa@rambler.ru

Анализ современных тенденций развития технического сервиса, увеличение значимости показателей надежности зерноуборочных машин и зерноперерабатывающего оборудования в связи с усложнением их конструкции, а также результаты анализа зарубежных исследований в указанной отрасли позволили сделать вывод о необходимости дальнейшей разработки новых ресурсосберегающих направлений, теоретических основ и методик совершенствования организации системы технического сервиса, так как существующие способы обеспечения надежности функционирования зерноперерабатывающих предприятий несовершенны, причем целостная система технического сервиса отсутствует [5,7,9].

Величина затрат на технический сервис определяется потоком отказов, которые опре-

деляется причинами и факторами их возникновения [6, 8].

Была поставлена цель: исследовать факторы отказов указанного оборудования.

В соответствии со стандартами отказы зерноперерабатывающего оборудования были классифицированы по группам сложности, количеству отказов за единицу времени, средней продолжительности и средней трудоемкости устранения отказов. Отказы классифицированы по функциональным единицам (изделиям) [1-5]. Исходные условия были следующими: исследуемые «изделия» являются восстанавливаемыми. Возникновение отказа одновременно порождает требование на обслуживание [4]. Исследуемые зерноперерабатывающие предприятия обладают готовностью – способностью выполнить требуемую функцию в заданном интервале времени при заданных условиях, то

есть в природно-климатических условиях Ростовской области при ежедневной системе технического сервиса.

Был сделан анализ безотказности – способности «изделия» выполнять требуемую функцию в заданном интервале времени в вышеперечисленных условиях. Оборудование зерноперерабатывающих предприятий при этом характеризовались таким параметром, как наработка – интервал времени, в течении которого «изделие» находится в работоспособном состоянии, а поток отказов – средним числом отказов за единицу времени.

Поток от совокупности наблюдаемого оборудования суммировался в соответствии с теоремой Вальда (как суммы точечных характеристик).

Выявление законов распределения показателей эксплуатационной надежности зерноперерабатывающего оборудования и оценка параметров производились по данным, полученным в результате наблюдений за зерноперерабатывающим оборудованием одиннадцати предприятий Зерноградского района в течение 2011 – 2013 годов.

Собранная информация распределена на группы сложности, исследованы виды и последствия отказов [3, 4].

К первой группе сложности относятся такие отказы как износ сит, нарушение регулировки клапанов, нарушение герметичности, ослабление ремней и т.п. Как правило, такие отказы устраняются обычными регулировками, не представляющие сложности. Количество отказов по первой группе сложности составляет 146. Средняя трудоемкость устранения отказов по первой группе сложности составило 17,3 чел.-часов. Время устранения отказов по группе сложности составило 11,57 часов.

Ко второй группе сложности отнесены такие отказы, как износ дисков, износ резьбы гаек, шпонок, прокладок и т.п. Такие отказы требуют более трудоемкого устранения, часть из которых устраняется при помощи специализированных выездных звеньев, а часть – в стационарных предприятиях ремонтного профиля. Количество отказов по второй группе сложности составило 638. Средняя трудоемкость устранения отказов по второй группе сложности – 270,85 чел.-часов. Время устранения отказов по группе сложности – 132,95 часов (рисунок 1).

И к третьей группе отнесены более сложные отказы, к примеру: износ корпуса, износ подшипников, истирание и обкалывание наждачной массы. Такие износы устраняются только в специализированных стационарных пунктах, оборудованных необходимым технологическим ремонтным оборудованием. Количество отказов по третьей группе сложности составило 605. Средняя трудоемкость устранения отказов по третьей группе сложности – 601,95 чел.-часов. Время устранения отказов по группе сложности – 393,9 часов.



Рисунок 1 – Количество отказов по группам сложности

Трудоемкость и номенклатура планово-предупредительных технических обслуживаний и ремонтов определялись в зависимости от наработки зерноперерабатывающих машин согласно действующим нормативам на техническое обслуживание и ремонт. Индивидуальные операции в технологическом процессе выполняют технологические системы, представляющие собой отдельные машины или комплекс разнородных машин, объединенных для совместного выполнения одной операции. Технологический процесс производства муки, крупы и комбикормов расчленяется на логические взаимосвязанные этапы.

Для мукомольного завода: в подготовительном отделении – предварительная очистка зерновой массы от примесей; гидротермическая обработка зерна; смешивание разнокачественных партий (составление помольной смеси); обработка (очистка) поверхности зерна в щеточных и обочных машинах; окончательная очистка зерновой массы от примесей; в размольном отделении – относительно грубое дробление зерна и отбор эндосперма в виде крупок и дунстов (драной процесс); сортирование продуктов дробления зерна в драном процессе по крупности (сортировочный процесс); вымол оболочек зерна на конечных системах драного процесса; сортирование крупок по крупности и добротности в ситовеечных машинах (ситовеечный процесс, процесс обогащения крупок); обработка крупок на шлифовочных системах (шлифовочный процесс); размол чистых (обогащенных) крупок и дунстов с целью получения муки (размольный процесс); вымол оболочечных частиц на конечных системах размольного процесса; контрольное просеивание муки в рассевах (контроль муки); обогащение муки синтетическими витаминами (витаминизация муки); в выбойном отделении (в цехе готовой продукции) – выбой муки в мешки; фасовка муки в пакеты для продажи.

По данным рисунка 1 видно, что количество отказов и суммарная трудоемкость второй группы сложности преобладает, что доказывает необходимость создания системы управления надежностью на зерноперерабатывающем предприятии, что в свою очередь позволит значительно снизить количество простоев зерноперерабатывающего оборудования и повысить

производственно-экономические показатели зерноперерабатывающих предприятий.

На основании наблюдений и изучением отчетов предприятия были выявлены следующие

основные отказы и регулировки мельницы в процессе ее круглогодичной работы (таблица 1).

Таблица 1 – Параметры потока отказов мельницы А1-АВМ1

Наименование оборудования	Наименование узла/детали	№ отказа п/п	Наименование износа	Группа сложности отказа	Количество отказов
СЕПАРАТОР А1-БИС-100	Приемо-питающая коробка	1	Износ и поломка перьев шнека	3	1
		2	Износ подшипников	3	2
		3	Нарушение герметичности	1	2
	Аспирационная камера	4	Износ и поломка перьев шнека	3	1
		5	Износ подшипников	3	2
		6	Нарушение герметичности	1	3
	Ситовый корпус	7	Износ ситовых рам	2	2
		8	Износ сит	2	3
	Механизм очистки сит	9	Износ тормозного башмака	2	1
		10	Износ лепестков-очистителей	2	3
	Передаточный механизм	11	Обрыв ремней	2	4
		12	Износ подшипников	3	1
					25
ВЕНТИЛЯТОР	Корпус	13	Нарушение герметичности	1	1
	Ротор	14	Износ подшипников	3	1
ОБОЕЧНАЯ МАШИНА ЗНЛ-1,5	Бичевой ротор	15	Износ бичей	3	1
	Сетчатый цилиндр	16	Износ сетки	2	1
УВЛАЖНИТЕЛЬНАЯ МАШИНА БШУ-2	Шнек и его привод	17	Износ и поломка перьев шнека	2	2
		18	Износ подшипников	3	1
	Передаточный механизм	19	Обрыв ремней	2	3
ЭНТОЛЕЙТОР	Ротор	20	Износ подшипников	3	1
РАССЕВ 4-Х ПРИЕМНЫЙ ЗРЩ4-4М	Шкаф	21	Износ сит	2	3
		22	Нарушение герметичности	2	1
	Балансировочный механизм	23	Износ подшипников	3	1
СИТОВЕЙКА А1-БС2-0	Ситовой корпус	24	Износ сит	1	3
		25	Нарушение герметичности	2	1
		26	Износ подшипников	3	1
	Кузов-сборник	27	Износ деревянных пружин	2	2
		28	Износ подшипников	3	1
	Приводной механизм	29	Износ подшипников	3	1
		30	Вибрация машины	3	1
ВЫМОЛЬНАЯ МАШИНА МБО-1,5	Съемное сито	31	Износ сита	2	2
ВАЛЬЦОВЫЙ СТАНОК ЗМ2-ПС	Питающий механизм с валками	32	Износ подшипников	3	1
		33	Износ зубьев кулачковой муфты	2	1
		34	Засорение каналов гидросистемы	3	1
	Штурвальный механизм	35	Износ резьбы гаек и тяг	2	1
		36	Износ эксцентрикового вальца	2	1
	Межвальцовая зубчатая передача	37	Износ шпоночных канавок	3	2
	Гидроавтомат	38	Износ подшипников	3	1
		39	Износ прокладки	2	2
	Поплавок с системой рычагов	40	Поломка перьев поплавка	2	1
	Щеточный механизм	41	Износ щеток	2	1
	Привод	42	Износ ремней	1	1
	Мелющие вальцы	43	Износ рифлей	3	2
		44	Износ шеек вальцов	3	1

Исследовав поток отказов, установили, что большинство из них носят эксплуатационный характер. Износ сит и подшипников, нарушение герметичности возникают в процессе неправильного использования мельницы и специфики зерноперерабатывающего производства.

Герметичность часто нарушается в местах расположения прокладок и уплотнений в приемо-питающей коробке и аспирационной камеры сепаратора, корпусов вентилятора и ситовой и т.д. Иногда герметичность узлов нарушается из-за повышенной вибрации, вызываемой неуравновешенностью колеблющихся масс, расшатыванием креплений, самоотвинчиванием резьбовых соединений.

Так как изнашивание вращающихся деталей мельницы происходит неравномерно, возникают статическая и динамическая неуравновешенность ротора, увеличивается нагрузка на подшипники, появляется вибрация опоры мельницы и опор подшипников, а также другие явления, приводящие со временем к неотвратимому выходу из строя этих элементов мельницы. В основном это касается подшипников.

Недопустимая вибрация наступает значительно раньше аварийного износа деталей, который требует их замены. Поэтому в процессе эксплуатации обычно приходится несколько раз балансировать ротор до замены деталей рабочего ротора ввиду их изнашивания.

Разбалансировка приводит к износу подшипников мельницы. Дело в том, что при определенных условиях (повышенная адгезия и влажность измельчаемого материала) на рабочих роторах мельницы могут появляться отложения сверхтонких частиц измельчаемого материала. Данные отложения аналогичны отложениям на лопатках вентиляторов и также

приводят к разбалансировке ротора. Содержащиеся в пылегазовой среде частицы активизируются и при определенной крупности и других условиях (влажности, липкости частиц и т.п.) силы адгезии превосходят силы отрывающего их воздушного потока. В результате они прилипают к рабочим органам и приводят к неуравновешенности ротора, повышенной вибрации подшипников. Это диагностировалось датчиками вибрации, установленными на корпусе подшипников или на корпусе мельницы. Мельница автоматически останавливается, после чего ротор мельницы требуется очистить от отложений перед последующим запуском. Аналогичная картина может происходить и с внутренней поверхностью камеры измельчения, где вращающиеся в центробежном поле частицы отбрасываются к стенкам камеры, тормозятся у ее поверхности и при определенных условиях также образуют отложения, нарушая движения пылевоздушных потоков в мельнице, то есть нарушая ее настройки и приводя к нежелательным изменениям в составе готового продукта помола. Поэтому мельницу необходимо останавливать на диагностику по показаниям датчика вибрации, которые рекомендуется установить. Необходима своевременная очистка рабочих органов от загрязнений. Следующий контролируемый параметр – нагрев узлов трения. Рекомендуется установить датчики температуры, позволяющие отключать оборудование при нарушении предельной температуры нагрева.

Учет выявленных факторов отказов деталей и узлов зерноперерабатывающего оборудования и на этой основе предупреждение выхода оборудования из строя позволяет повысить коэффициент технической готовности и сократить затраты на ремонт.

Литература

1. Статистические методы. Основные положения: ГОСТ Р 50779.0-95. Введ. 1996-07-01. Москва: Издательство стандартов, 2004. 3 с. Электронный ресурс. Сайт: www.libgost.ru. Режим доступа: libgost.ru/gost/26338-GOST_R_50779_0_95.html.
2. Статистические методы. Вероятность и основы статистики. Термины и определения: ГОСТ Р 50779.10-2000. Введ. 2001-07-01. Москва: Стандартинформ, 2000. 41 с. Электронный ресурс. Сайт: www.libgost.ru. Режим доступа: libgost.ru/gost/26339-GOST_R_50779_10_2000.html.
3. Менеджмент риска. Метод анализа видов и последствий отказов: ГОСТ Р 51901.12-2007 (МЭК 608.12: 2006). Введ. 2008-09-01. Москва: Стандартинформ, 2004. 35 с. Электронный ресурс. Сайт: www.libgost.ru. Режим доступа: libgost.ru/gost/27501-GOST_R_51901_12_2007.html.
4. РТМ 10 13.062-89. Испытания сельскохозяйственной техники. Надежность. Классификация отказов по группам сложно-

References

1. Statistical methods. Key points: GOST R 50779.0-95. Enter. 1996-07-01. Moscow: Publishing House of Standards, 2004. 3 p. Electronic resource. Website: www.libgost.ru. Mode of access: libgost.ru/gost/26338-GOST_R_50779_0_95.html.
2. Statistical methods. Probability and statistical frameworks. Terms and definitions GOST R 50779.10-2000. Enter. 2001-07-01. Moscow: Standartinform, 2000. 41 p. Electronic resource. Website: www.libgost.ru. Mode of access: libgost.ru/gost/26339-GOST_R_50779_10_2000.html.
3. Risk Management. Method for analysis of species and Disruptions: GOST R 51901.12-2007 (608.12 IEC: 2006). Enter. 2008-09-01. Moscow: Standartinform 2004. 35 p. Electronic resource. Website: www.libgost.ru. Mode of access: libgost.ru/gost/27501-GOST_R_51901_12_2007.html.
4. RTM 10 13.062-89. Testing of agricultural machinery. Reliability. Classification of failure groups complexity. Moscow : State Stan-

- сти. Москва : Госстандарт, 1989. 28 с.
5. Лебедев А. Т. Ресурсосберегающие направления повышения надежности и эффективности технологических процессов: монография [Текст]. Ставрополь : АГРУС, 2012. 376 с.
 6. Курочкин В. Н., Кущева Е. Н. Теоретические аспекты исследования процесса возникновения отказов зерноперерабатывающего оборудования [Текст] // Техника и оборудование для села. 2012. № 4 (178). С. 35–37.
 7. Никитченко С. Л., Мохирев Е. В., Севостьянов М. Ю. Автоматизированный контроль надёжности технологических систем растениеводства [Текст] // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. № 7. С. 31–32.
 8. Лебедев А. Т., Макаренко Д. И., Прокопов Д. В. Анализ параметров сегментов режущих аппаратов отечественного и импортного производства // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. № 1. С. 19.
 9. Лебедев А.Т., Павлюк Р. В. Повышение эффективности использования зерноуборочных комбайнов [Текст] // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. № 1. С. 23–24.
 10. Лебедев А. Т. Повышение эффективности использования зерноуборочных комбайнов [Текст]. Москва : Госстандарт, 1989. 28 с.
 5. Lebedev A. T. Resource-direction to improve reliability and efficiency of technological processes: monograph [Text] . Stavropol AGRUS, 2012. 376 p.
 6. Kurochkin V. N., Kushcheva E. N. Theoretical aspects of the study of the emergence of grain-processing equipment failures [Text] // Machinery and equipment for the village. 2012. № 4 (178). P. 35–37.
 7. Nikitchenko S. L., Mohirev E. V., Sevostyanov M. Y. Automated control of technological systems reliability crop [Text] // Mechanization and electrification of agriculture. 2010. № 7. P. 31–32.
 8. Lebedev A. T., Makarenko D. I., Prokopov D. V. Analysis parameters cutter units of domestic and imported // Mechanization and electrification of agriculture. 2010. № 1. P. 19.
 9. Lebedev, A. T., Pavlyuk R. V. Improved utilization of harvesters [Text] // Mechanization and electrification of agriculture. 2010. № 1. P. 23–24.

УДК 664.7:658.588

Курочкин В. Н., Кущева Е. Н.

Kurochkin V. N., Kushcheva E. N.

ФАКТОРЫ ОТКАЗОВ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ЗЕРНОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

FACTORS FAILURE OF PARTS AND UNITS OF GRAIN-PROCESSING EQUIPMENT

Данная статья основана на результатах анализа факторов возникновения отказов и является частью дальнейших разработок теоретических основ и методик совершенствования организации систем технического сервиса.

Целью исследования является теоретическое изучение факторов возникновения отказов зерноперерабатывающего оборудования.

Результаты исследования подтверждают, что оптимизация выявленных факторов приводит к снижению интенсивности отказов.

Ключевые слова: технический сервис, зерноперерабатывающее оборудование, надежность, организация, интенсивность отказов

This article is based on an analysis of trends in the development of technical service. It is a part of the further development of theoretical basics and methodologies to improve the organization of systems of technical service.

The aim is to study the factors of failures of grain-processing equipment.

The results confirm that the optimization of the identified factors leads to lower failure rate.

Key words: technical service, grain-processing equipment, reliability, organization, intensity of failures

Курочкин Валентин Николаевич –
доктор технических наук, профессор кафедры
экономики и управления
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного
аграрного университета
г. Зерноград
Тел.: (8952) 60-80-077
E-mail: valentin952@mail.ru

Kurochkin Valentin Nikolaevich –
Doctor in Technical Sciences, Professor of
Department of Economics and Management
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State
Agrarian University
Zernograd
Tel.: (8952) 60-80-077
E-mail: valentin952@mail.ru

Кущева Елена Николаевна –
инженер кафедры
«Землеустройство и кадастры»
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного
аграрного университета
г. Зерноград
Тел.: (8928) 13-75-528
E-mail: elena-kuschewa@rambler.ru

Kushcheva Elena Nikolaevna –
Engineer of Department of
Land management and inventory
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State
Agrarian University
Zernograd
Tel.: (8928) 13-75-528
E-mail: elena-kuschewa@rambler.ru

Технологический процесс переработки зерновых является сложной иерархической системой и от особенностей его организации и ведения зависит качество готовой продукции [2]. Технологический процесс представляет собой совокупность научно обоснованных и проверенных на практике приемов переработки сырья в высококачественные конечные продукты. На мукомольном и крупяных заводах сырьем является зерно, конечными продуктами – мука и крупа [3]. Изучение практики эксплуатации зерноперерабатывающего оборудования позволила выдвинуть гипотезу о том, что отказы имеют физическую природу: износ в результате трения, ударные нагрузки, коррозионные процессы.

В основе современного подхода к пониманию трения лежит идея дискретности контакта

трущихся поверхностей и их деления на контактирующие между собой и с материалом [3,6].

Для узлов зерноперерабатывающего оборудования трение деталей наблюдается в виде трения скольжения и трения качения. Из теории [1] вытекают следующие факторы отказов трущихся деталей зерноперерабатывающего оборудования: из-за контактирования соприкасающихся поверхностей под действием относительного смещения и сжимающих сил с учетом их отклонения от идеальной формы и влияния среды (газы и смазочные материалы), присутствующей в зоне контакта. Она зависит от отклонений от идеальной формы, которые считаются макроскопическими (неплоскостность, извернутость, волнистость и т. п.), которые имеют порядок в диапазоне 10^{-3} – 10^{-4} м. Микронеровности имеют субшероховатость порядка молекулярных размеров.

Фрикционное взаимодействие шероховатых поверхностей определяется площадью соприкосновения трущихся тел: чем выше класс обработки, тем меньше микрошероховатости и субшероховатости, и тем больше фактическая площадь контакта (ФПК) [5,7]. Другие факторы: изменение ФПК за промежуток времени $t_2 - t_1 (\Delta A_H)$, время выдержки под нагрузкой шарового наконечника при определении твердости по Бринелю (t_{HB}), – реологическая постоянная материала (m).

Из теории известно следующее: в технике трение является инициатором деформационных, динамических, тепловых, акустических, электрических, адгезионных и других процессов, определяющих ресурс работоспособности узлов трения машин, их энергетику и эффективность [1, 4,5,7].

Для узлов зерноперерабатывающего оборудования проблемой является трение деталей, которое наблюдается в виде трения скольжения и трения качения. Первичной проблемой при изучении трения является контактирование соприкасающихся поверхностей. В понятие контактирования входит взаимодействие поверхностей, принадлежащих твердым телам, под действием относительного смещения и сжимающих сил с учетом их отклонения от идеальной формы и влияния среды (газы и смазочные материалы), присутствующей в зоне контакта.

При работе разных узлов зерноперерабатывающего оборудования возникают колебания, связанные с трением, это приводит к появлению шумов, эти колебания называют фрикционными. В зависимости от уровня гашения (вязкости системы μ) колебания могут существовать, либо не возникать. Рассеивание энергии связано в основном с гистерезисом деформации, существенный фактор q – нагрузка, приходящаяся на единицу длины. В соответствии с реологической моделью Кельвина-Фойгта, для малых скоростей качения μ_k прямо пропорционален скорости V , а для больших скоростей $\mu_k = C_2 \sqrt{rN^{1/2}} / \sqrt{V}$. Поэтому при малых скоростях коэффициент трения качения увеличивается с повышением скорости, а при больших – уменьшается.

Сила трения, следовательно, и износ, зависят от такого фактора, как характеристика подшипника (безразмерная величина $\lambda = \eta v / q$). При значении λ , соответствующем минимуму коэффициента трения, происходит переход от граничного трения к жидкостному. При $\lambda > \lambda$ контакт деталей размыкается, и износ исчезает. Для гидродинамических подшипников жидкостного трения самый эффективный режим наблюдается при явлении так называемого «стеклования» смазки. Согласно опубликованным данным явление стеклования проявляется при давлении в смазочном слое $P_C = 400...2500$ Мпа. [1].

Упруго-гидродинамическое состояние пленки смазки в такой ситуации определяют три фактора: давление, сдвиг и температура.

$$\mu_k = C_2 \sqrt{rN^{1/2}} / \sqrt{V}$$

Факторы напряжения сдвига при стекловании – предельное напряжение сдвига ($\tau_{пред}$); коэффициент, близкий по значению к коэффициенту трения при граничной смазке (C); параметр, определяющий превышение действующего давления в контакте над значением давления (P_C) при стекловании (ΔP).

Отклонениями от идеальной формы, которые считаются макроскопическими, являются неплоскостность, извернутость, волнистость и т.п. Они обычно имеют масштаб, измеряемый в диапазоне $10^{-3} \div 10^{-4}$ м. Макроскопические неровности несут на себе микронеровности, измеряемые на уровне $10^{-5} \div 10^{-6}$ м. В свою очередь микронеровности имеют субшероховатость порядка молекулярных размеров.

В основе представлений о фрикционном взаимодействии шероховатых поверхностей лежит понятие о площади соприкосновения трущихся тел [1,4,6].

При случайном расположении шероховатостей на поверхностях контактирующих тел контактное сближение этих тел под действием внешней нагрузки лимитирует фактическая площадь соприкосновения, определяемая геометрией контактирующих поверхностей.

Б.В. Дерягин, И.В. Крагельский, Боуден, Тейбор, Томлинсон и др. объясняют механизм возникновения трения с точки зрения молекулярно-механической теории трения, в соответствии с которой трение имеет двойственную природу, то есть силу трения F представляют в виде суммы молекулярной (F_A – адгезионной) и механической (F_d – деформационной) составляющих. Молекулярная составляющая обусловлена сопротивлением разрыву молекулярных либо межатомных связей, которые возникают между контактирующими телами, он аналогичен процессу разрушения кристаллической решетки при сдвиге. Рассеяние работы трения в теплоту связано с упругой деформацией кристаллических решеток. Работа внешней силы переходит в потенциальную энергию решеток. После разрыва связи потенциальная энергия переходит в энергию колебаний атомов – во внутреннюю.

При пластическом контакте среднее давление N на пятна касания близко к твердости по Бринелю, поэтому фактическая площадь контакта шероховатых поверхностей (ФПК) выражается в виде:

$$A_f = N / HB. \quad (1)$$

Для приработанных поверхностей узлов трения деталей зерноперерабатывающего оборудования характерен упругий контакт, так как пластический контакт может частично проявиться при первых включениях оборудования, а последующие нагружения происходят уже в условиях, приближенных к упругому контакту.

Влияние температуры и времени на ФПК наиболее заметно проявляется при пластическом контакте [1, 6]. Рост ФПК при повышении

температуры в основном обусловлен снижением твердости, происходящим по экспоненциальному закону. Временная зависимость ФПК при постоянной нагрузке для металлов удовлетворительно описывается формулой

$$\Delta A_t = N(t_2^m - t_1^m) / HB \cdot t_{HB}^m, \quad (2)$$

где ΔA_t – изменение ФПК за промежуток времени $t_2 - t_1$,

t_{HB} – время выдержки под нагрузкой шарового наконечника при определении твердости по Бринелю,

m – реологическая постоянная материала.

Но существенный рост скорости приводит к значительному повышению температуры контакта, поскольку мощность трения ($F \cdot V$) превращается в теплоту. Рост температуры в свою очередь вызывает заметное изменение свойств материалов в зоне контакта, резко снижается твердость. Поскольку увеличивается ФПК, снижается интенсивность молекулярного взаимодействия (τ_0 , β), происходят химические превращения в поверхностных слоях. При очень больших скоростях скольжения возможно оплавление поверхности, и сухое трение переходит в гидродинамическое. В общем случае наблюдается снижение коэффициента трения с ростом температуры.

При работе разных узлов зерноперерабатывающего оборудования возникают колебания, связанные с трением. Они приводят к появлению скрипов, эти колебания называют фрикционными. Причинами колебаний являются реологические свойства контакта, а также упругие свойства элементов пары трения и их связей с другими деталями. Главным проявлением реологии контакта является рост ФПК, а следовательно, и статической силы трения с увеличением времени неподвижного контакта и скачкообразное падение силы трения при переходе от покоя к движению, а затем падение силы трения с ростом скорости скольжения, вызванное, главным образом, скачком температуры на пятнах контакта.

В зависимости от уровня гашения (вязкости системы μ) колебания могут существовать либо не возникать. От этого зависит устойчивость, надежность и долговечность механических систем, что необходимо учитывать при проектировании механизмов и замене деталей при ремонте и техобслуживании.

На контакте шариковых и роликовых подшипников постоянно происходят проскальзывания, это источник нагрева, происходящего при рассеянии энергии. Другим источником является вязкоупругое поведение материалов обоймы подшипника. Известно, что проскальзывание вносит незначительный вклад в потери энергии, а главный источник потерь – вязкоупругие деформации ролика (катка) и дорожки (опоры).

Рассеивание энергии связано в основном с гистерезисом деформации [3,6]. Исходя из этих соображений, для цилиндрического ролика:

$$\mu_k = 0,24\alpha(q \cdot r \cdot j)^{1/2}, \quad (3)$$

где q – нагрузка, приходящаяся на единицу длины. Более детально задача о качении жесткого цилиндра по вязкоупругому полупространству решена академиком А.Ю. Ишлинским. Свойства полупространства описаны реологической моделью Кельвина-Фойгта. Для малых скоростей качения:

$$\mu_k = C_1 V, \quad (4)$$

а для больших скоростей

$$\mu_k = C_2 \sqrt{r N^{1/2}} / \sqrt{V}. \quad (5)$$

При малых скоростях коэффициент трения качения увеличивается с повышением скорости, а при больших – уменьшается.

В изучаемых узлах трения присутствует гидродинамическое (жидкостное) трение. Оно характеризуется тем, что трущиеся поверхности разделены слоем масла. Минимальная толщина слоя должна быть больше, чем суммарная высота наиболее высоких микронеровностей обеих поверхностей: $h_{min} \geq (R_{max1} + R_{max2})$. Масло является вязкой жидкостью. Сила внутреннего трения выражается формулой Ньютона:

$$F = \eta \frac{dV}{dz} S, \quad (6)$$

где η – динамическая вязкость;

dV/dz – поперечный градиент скорости;

S – площадь сдвига слоев смазки.

Если скорость в направлении, перпендикулярном течению, по мере заглубления меняется по линейному закону, т.е. $dV/dz = V/h$.

Минимальной зазор возникает в сечении, смещенном на угол β . Для того чтобы выразить подъемную силу масляного клина, силу вязкого трения и минимальную толщину зазора, необходимо решать уравнение Рейнольдса: для жестких элементов пары трения, несжимаемой жидкости и стационарного течения это уравнение в интегральной форме имеет вид:

$$dp/dx = 6\eta V(h-h_0)/h^3. \quad (7)$$

Здесь h_0 – толщина зазора в области максимального давления;

h – текущая величина зазора.

Входящую в формулы безразмерную величину $\lambda = \eta V/q$ называют характеристикой подшипника. Зависимость коэффициента трения от характеристики называют диаграммой Герси-Штрибека.

При значении λ^* , соответствующем минимуму коэффициента трения, происходит переход от

граничного трения к жидкостному. При $\lambda > \lambda^*$ контакт деталей размыкается, и износ исчезает.

При проектировании гидродинамических подшипников жидкостного трения самый эффективный режим наблюдается при явлении так называемого «стеклования» смазки. Согласно опубликованным данным явление стеклования проявляется при давлении в смазочном слое $P_c = 400 \dots 2500$ МПа.

Упруго-гидродинамическое состояние пленки смазки в такой ситуации определяют три фактора: давление, сдвиг и температура.

Напряжения сдвига при стекловании описывают двучленным выражением:

$$\tau_{\text{стекл.}} = \tau_{\text{пред.}} + C \Delta P, \quad (8)$$

где $\tau_{\text{пред.}}$ – предельное напряжение сдвига;

C – коэффициент, близкий по значению к

коэффициенту трения при граничной смазке;

ΔP – параметр, определяющий превышение действующего давления в контакте над значением давления при стекловании P_c .

При проектировании узлов трения, имеющих гидродинамические подшипники, целесообразно использовать режим стеклования, обеспечивающий устойчивую работу подшипника, высокую жесткость опор и минимальные потери на трение. Исследование факторов отказов деталей и узлов зерноперерабатывающего оборудования подтверждает, что оптимизация указанных факторов приведет к существенно снижению интенсивности отказов, зафиксированных во время производственных опытов с зерноперерабатывающими системами.

Литература

1. Беркович И. И., Громаковский Д. Г. Трибология. Физические основы, механика и технические приложения: учебник для вузов [Текст] ; под ред. Д. Г. Громаковского. Самара : Самарский государственный технический университет, 2000. 268 с.
2. Димитров В. П., Хубиян К. Л., Харашахьян С. М. Применение метода анализа иерархий при моделировании предметной области [Текст] // Искусственный интеллект в XXI веке. Решения в условиях неопределенности: сборник статей VI Всероссийской научной конференции. Пенза : Приволжский дом знаний, 2008. С. 13–16.
3. Курочкин В. Н., Кущева Е. Н. Теоретические аспекты исследования процесса возникновения отказов зерноперерабатывающего оборудования [Текст] // Техника и оборудование для села. 2012. № 4 (178). С. 35–37.
4. Лебедев А. Т., Захарин А. В., Слюсарев А. С. Повышение долговечности вакуумного насоса пластинчатого типа // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007. № 7. 25–26 с.
5. Лебедев А. Т., Макаренко Д. И., Прокопов Д. В. Анализ параметров сегментов режущих аппаратов отечественного и импортного производства // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2010. № 1. С. 19.
6. Лебедев А. Т. Ресурсосберегающие направления повышения надежности и эффективности технологических процессов в АПК : монография. Ставрополь, 2012. 376 с.
7. Лебедев А. Т., Магомедов Р. А. Результаты эксплуатационных испытаний лемехов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007. № 7. С. 25–26.

References

1. Berkovich I. I., Gromakovskii D. G. Tribology. Physical fundamentals, mechanics and engineering applications: a textbook for high schools [Text] ; ed. D. G. Gromakovskii. Samara : Samara State Technical University, 2000. 268 p.
2. Dimitrov V. P., Hubiyani K. L., Harashahyan S. M. Application of the analytic hierarchy process for modeling domain [Text] // Artificial Intelligence in the XXI century. Decisions under uncertainty: a collection of articles VI All-Russian scientific conference. Penza : Volga House of Knowledge, 2008. P. 13–16.
3. Kurochkin V. N., Kushcheva E. N. Theoretical aspects of the study of the emergence of grain-processing equipment failures [Text] // Machinery and equipment for the village. 2012. № 4 (178). P. 35–37.
4. Lebedev A. T., Zaharin A. V., Slyusarev A. S. Increased durability of the vacuum pump plate type // Mechanization and electrification of agriculture. 2007. № 7. 25–26 p.
5. Lebedev A. T., Makarenko D. I., Prokopov D. V. Analysis parameters cutter units of domestic and imported // Mechanization and electrification of agriculture. 2010. № 1. P. 19.
6. Lebedev A. T. Resource-direction to improve reliability and efficiency of technological processes in AIC : Monograph. Stavropol, 2012. 376 p.
7. Lebedev A. T., Magomedov R. A. Results of performance tests plowshares // Mechanization and electrification of agriculture. 2007. № 7. 25–26 p.

УДК 631.361.24

Лебедев А. Т., Валуев Н. В., Искендеров Р. Р.**Lebedev A. T., Valuev N. V., Iskenderov R. R.**

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

EXPERIMENTAL THEORETICAL APPROACHES TO ESTIMATION OF EFFICIENCY OF GRAIN MATERIALS GRINDING PROCESS

Основой укрепления и развития отрасли животноводства является создание прочной кормовой базы. По мнению отечественных и зарубежных экспертов, кормление занимает 60–70 % себестоимости продукции. Добиться снижения затрат можно улучшая эффективность использования кормов в переработанном виде. Измельчение является одним из наиболее энергоемких процессов при производстве комбикормов и кормосмесей и потребляет до 70 % электроэнергии, затрачиваемой на весь технологический процесс. При тонком измельчении используемые дробилки дают до 30 % пылевидной фракции, а при грубом – до 20 % недоизмельченной фракции. К тому же переизмельчение ведет к дополнительным потерям энергии. Проблемная ситуация в области измельчения зерна состоит в том, что, с одной стороны, постоянно растут требования к качеству измельчения зернофуража, снижению расхода энергии, металла, а с другой стороны, традиционные измельчающие устройства не могут обеспечить дальнейшее коренное совершенствование этого процесса.

Таким образом, предлагаемые экспериментально теоретические подходы с позиции надежности процесса измельчения дают возможность не только детально исследовать получаемые результаты, но и производить оценку эффективности этого процесса. Сведение к минимуму недоизмельченной и переизмельченной фракций, как тормозящих процесс и неудовлетворяющих зоотехническим требованиям, за счет внесения изменений в конструкции измельчителей, использования новых форм рабочих органов, способов измельчения и подходов к организации и управлению процессом позволит снизить затраты энергии и повысить эффективность измельчения.

Ключевые слова: измельчение, перемолот, недоомолот, требуемая крупность, фактическая результативность, молотковая дробилка, конусная дробилка.

Basis for strengthening and development of the livestock industry is the creation of a stable fodder base. According to domestic and foreign experts, feeding takes 60–70 % of production costs. Improving the efficiency of using processed feed can help to decrease costs. Grinding is one of the most energy-intensive processes in the production of animal feed and feed mixes and consumes up to 70 % of the electricity for the entire process. When fine grinding the mills produce up to 30 % of dust fraction, while the rough grinding - up to 20 % of underground fraction. Besides overgrinding leads to additional energy losses. The problem of grain refinement is constantly increasing requirements for quality of grain forage grinding and reducing energy and metal consumption, on the one hand, and the fact that conventional grinding devices cannot provide further improvement of the process, on the other hand.

Thus, the proposed experimental theoretical approaches from the perspective of reliability of grinding process not only provide an opportunity to investigate the results obtained in detail, but also to assess the effectiveness of this process. Minimizing underground and overgrinding fractions as hindering the process and unsatisfying zootechnical requirements due to changes in the design of grinders, using new forms of working bodies, grinding methods and approaches to the organization and management of the process will reduce energy costs and improve grinding efficiency.

Key words: grinding, overgrinding, underground fraction, required fineness, actual performance, hammer grinder, cone grinder.

Лебедев Анатолий Тимофеевич –
доктор технических наук,
профессор, заведующий кафедрой
технического сервиса, стандартизации и метрологии
Ставропольский государственный
аграрный университет
г. Ставрополь
Тел.: 8-961-498-64-23
E-mail: lebedev.1962@mail.ru

Валуев Николай Васильевич –
доктор технических наук,
профессор кафедры технического сервиса в АПК
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного аграрного университета
г. Зерноград

Искендеров Рамиль Рашидович –
инженер, аспирант кафедры
технического сервиса, стандартизации и метрологии
Ставропольский государственный
аграрный университет
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-762-34-67
E-mail: iskenderov_ramil@inbox.ru

Lebedev Anatoly Timofeevich –
Doctor in Technical Sciences,
professor, head of department
technical service, standardization and metrology
Stavropol State
Agrarian University,
Stavropol
Tel.: 8-961-498-64-23
E-mail: lebedev.1962@mail.ru

Valuev Nikolay Vasil`evich –
Doctor in Technical Sciences, Professor of Department
of Technical support in the agricultural sector
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State Agrarian University
Zernograd

Iskenderov Ramil Rashidovich –
engineer, graduate student
technical service standardization and metrology
Stavropol State
Agrarian University
Stavropol
Tel.: 8-918-762-34-67
E-mail: iskenderov_ramil@inbox.ru

Основой укрепления и развития отрасли животноводства является создание прочной кормовой базы. По мнению отечественных и зарубежных экспертов, кормление занимает 60–70 % себестоимости продукции. Добиться снижения затрат можно улучшая эффективность использования кормов в переработанном виде. Измельчение является одним из наиболее энергоемких процессов при производстве комбикормов и кормосмесей и потребляет до 70 % электроэнергии, затрачиваемой на весь технологический процесс. При тонком измельчении используемые дробилки дают до 30 % пылевидной фракции, а при грубом – до 20 % недоизмельченной фракции. К тому же переизмельчение ведет к дополнительным потерям энергии. Проблемная ситуация в области измельчения зерна состоит в том, что, с одной стороны, постоянно растут требования к качеству измельчения зернофуража, снижению расхода энергии, металла, а с другой стороны, традиционные измельчающие устройства не могут обеспечить дальнейшее коренное совершенствование этого процесса [1].

Измельчение зернового материала идет в несколько приемов, при этом на каждом этапе получают частицы различной крупности. В их составе наряду с частицами требуемого размера имеются и такие, которые не следует подвергать разрушению в последующих приемах. Они остаются в общей массе материала, воспринимают на себя часть действующих усилий, гасят их, переизмельчаются и резко тормозят течение процесса в необходимом направлении.

Как правило, весь измельченный материал можно разделить на три укрупненных части: недомолот, перемолот и частицы, соответствующие заданному диапазону измельчения, то есть требуемой крупности.

Особенно важным является не измельчать лишнего и не допускать перемолота материала и соответственно перерасхода дополнительно затрачиваемой энергии для этого. При этом следует отметить, что хотя недомолот и можно устранить повторным измельчением, но это также сопровождается дополнительным объемом работ и дополнительными затратами энергии. Повторное измельчение может сократить количество недомолота, но в то же время

и увеличить количество перемолота в зависимости от способа измельчения [2] и совершенства конструкции.

По некоторым данным [3], при измельчении материалов средней прочности, когда степень измельчения составляет 3–4, расход энергии колеблется от 0,4 до 1 кВтч/т; при тонком помоле расход энергии достигает 30 кВтч/т, а иногда и больше. Чем мельче частицы, тем меньше в материале внутренних дефектов, тем они прочнее и, следовательно, на их измельчение требуются большие затраты энергии.

Процесс измельчения зернового материала можно представить как разрушение исходного продукта, в процессе чего получается измельченный материал определенной крупности. Однако измерение крупности всего измельченного материала одним показателем не информативно, и поэтому часто проводят ситовый анализ, выявляя некоторое количество фракций различной крупности. При этом любой процесс измельчения зерновых материалов сопровождается образованием частиц сильно перемолотых и таких, которые не подверглись разрушению до необходимой крупности, то есть недомолотых. Исходя из этого, оценку процесса измельчения и его надежность можно осуществить по одному из известных законов распределения случайных величин.

На рисунке 1 представлена схема случайного распределения измельченной массы по фракциям, включающим частицы требуемой крупности, недомолот и перемолот. В каждом случае распределение по этим трем показателям индивидуально. Как правило, зона частиц заданного размера определяется зоотехническими требованиями, предъявляемыми к корму, и видами животных или птицы, для которых он готовится [4].

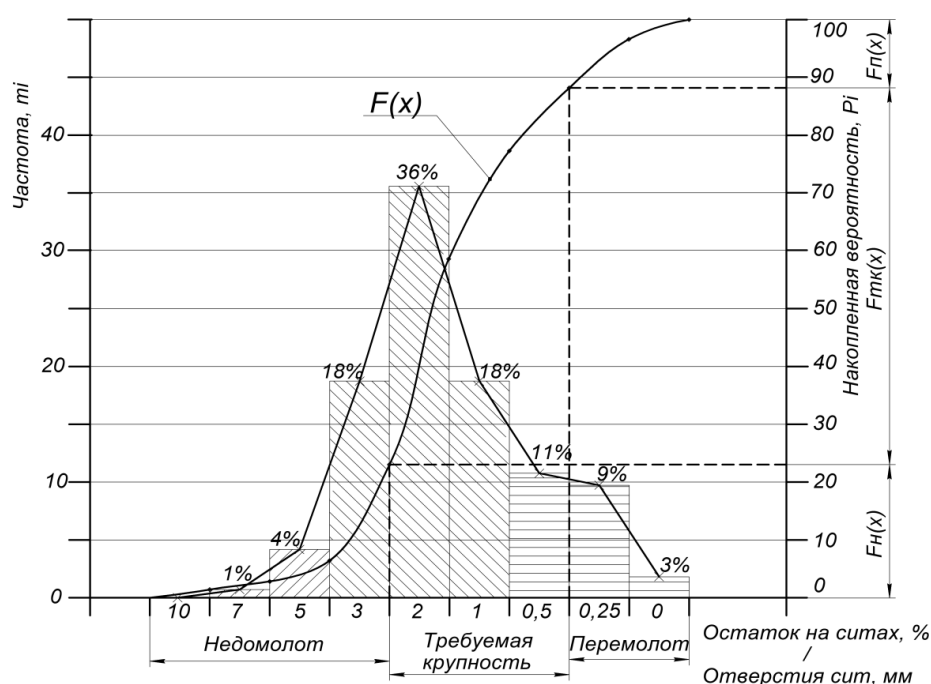


Рисунок 1 – Ситовый анализ измельчения

Накопленная вероятность [5] складывается из опытных показателей процентного содержания измельченной массы в каждой из представленных фракций и как случайная величина характеризуется графиком интегральной функции $F(x)$.

Таким образом, результат процесса измельчения можно представить в виде

$$F(x) = F_{mk}(x) + F_n(x) + F_h(x),$$

где $F_{mk}(x)$, $F_n(x)$, $F_h(x)$ – показатели фракции с требуемой крупностью частиц, перемолота и недомолота соответственно. Если объединить $F_n(x)$ и $F_h(x)$ в одну группу $F_{ny}(x)$ как фракции не удовлетворяющие заданным требованиям, получим

$$F(x) = F_{mk}(x) + F_{ny}(x),$$

при этом $F_{ny}(x)$ в идеале должно стремиться по значению к 0.

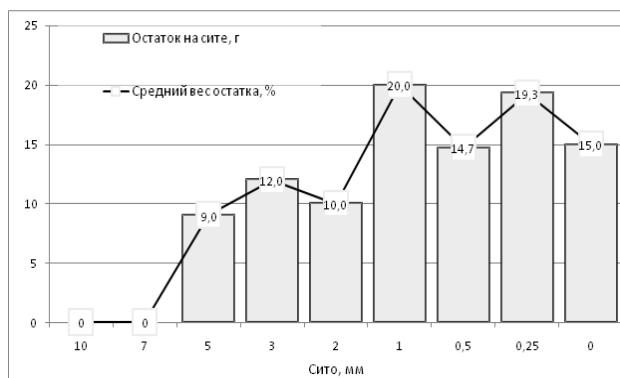
Так как на измельчение образующихся в процессе более мелких частиц расходуется больше энергии, чем на разрушение исходных, прогнозируем затраты энергии, опираясь на рису-

нок 1. Примем средний размер частиц исходного материала $D = 5$, тогда, сопоставив этот показатель со средним размером полученных частиц d недомолота, требуемой крупности и частиц перемолота, получим степень измельчения $\lambda = 5/3,5 = 1,43$, $\lambda = 5/1,4 = 3,6$ и $\lambda = 5/0,25 = 20$ соответственно.

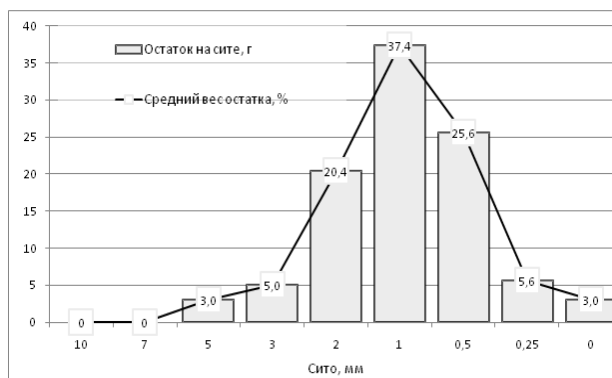
Если расход энергии на недомолот мал и связан в основном с транспортировкой таких частиц в зону выгрузки, то при степени измельчения 3,6 он составляет 0,4...1 кВтч/т, а при степени измельчения 20 равен 6...8 кВтч/т.

На основе изложенных теоретических подходов нами были разработаны новые конструкции малогабаритных дробилок роторного и конусного типа [6].

Сравним эффективность работы конусной дробилки и молотковых дробилок типа ДМ-10, использующихся для приготовления кормов в СПК колхоз-племзавод «Казьминский» Ставропольского края [7]. Анализ измельченного зернового материала этих двух дробилок представлен на рисунке 2.



а



б

Рисунок 2 – Распределение измельченных частиц (а) в молотковой и (б) в конусной дробилке

Анализ диаграмм говорит о значительном улучшении качества сырья на выходе в случае конусной дробилки. Количество измельченной массы требуемой крупности в ней равно 83,4 %, в то время как в молотковой дробилке 44,7 %.

Более наглядно эффект работы дробилок можно оценить показателем фактической результативности Φ_i [7], который показывает, сколько приходится надежных применений объема Ψ_i на каждое ненадежное Ω_i :

$$\Phi_{\text{над. изм}} = \frac{\Psi_i}{\Omega_i}.$$

Предложенная методика позволяет произвести оценку процесса измельчения в молотковой и конусной дробилках, где за показатель надежности Ψ_i процесса дробления принимаем отно-

шение массы измельченного материала, требуемой крупности, к общей массе отбираемых навесок (таблица).

Таблица – Сравнительные данные эффективности работы дробилок

Дробилка	Ψ_i	Φ_i	Недомолот, т	Перемолот, т	Требуемая крупность, т	Общая масса, т
Конусная	0,83	4,9	80	86	834	1000
Молотковая	0,45	0,8	210	343	447	1000

Видно, что эффективность работы конусной дробилки по показателю фактической результативности процесса в 3 раза больше. Недомолот и перемолот уменьшены в 2,6 и 4 раза соответственно, а фракция требуемой крупности увеличена в 1,9 раза, что совпадает с назначением целевой функции $F_{ny}(x)$.

Таким образом, предлагаемые экспериментально теоретические подходы дают возможность не только детально исследовать получаемые результаты измельчения зерновых материалов, но и производить оценку эффективности этого процесса. Сведение к минимуму недоизмельченной и переизмельченной фракций, как тормозящих процесс и удовлетво-

ряющих зоотехническим требованиям, за счет внесения изменений в конструкции измельчителей, использования новых форм рабочих органов, способов измельчения и подходов к организации и управлению процессом, позволит снизить затраты энергии и повысить эффективность измельчения.

Литература

1. Измельчение зерна и других сыпучих материалов <http://b2b-zhivotnovodstvo.ru/lib/spravochnik/52902> // Животноводство. Отраслевая торговая площадка. - URL: <http://b2b-zhivotnovodstvo.ru/> (дата обращения: 28.04.2014).
2. Лебедев А. Т., Искендеров Р. Р. Анализ способов измельчения материалов. // Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК: сборник научных статей. Ставрополь : АГРУС. 2013. 221 – 224 с.
3. Сиденко П. М. Измельчение в химической промышленности. М. : «Химия». 1977. 368 с.
4. Кулаковский И. В., Кирпичников Ф. С., Резник Е. И. Машины и оборудование для приготовления кормов : справочник ч.1. М.: Россельхозиздат. 1987. 285 с.
5. Кравченко И. Н., Зорин В. А. , Пучин Е. А., Бондарева Г. И. Основы надежности машин. / И.Н. Кравченко, : учебное пособие для вузов. часть II. М. 2007. 260 с.
6. Патент 2476269 Российская Федерация, Конусная инерционная дробилка. / А. Т. Лебедев, Р. В. Павлюк, Д. И. Макаренко и др. - № 2011143842; заявл. 28.10.11; опубл. 27.02.13. Бюл. № 6. 7 с.
7. Лебедев А. Т., Макаренко Д. И. , Каа А. В., Шумский А. С. . Надежность процесса измельчения зерновых материалов, используемых для кормления животных. // Вестник АПК Ставрополя. №1(5). 2012. 29 – 31с.

References

1. Grinding grain and other bulk materials <http://b2b-zhivotnovodstvo.ru/lib/spravochnik/52902> // Livestock. Sectoral trading platform. - URL: <http://b2b-zhivotnovodstvo.ru/> (date accessed: 04/28/2014).
2. Lebedev A. T., Isgenderov R. R. Analysis of the methods of grinding materials. // Actual problems of scientific and technological progress in agribusiness: a collection of scientific articles. Stavropol : AGRUS. 2013. P. 221 – 224.
3. Sidenko P. M. Shredding in the chemical industry. Moscow : "Chemistry". 1977. 368 p.
4. Kulakovskii I. V., Kirpichnikov F. S., Reznik E. I. Machinery and equipment for feed preparation : Handbook Part 1. Moscow : Rossel'khozizdat. 1987. 285 p.
5. Kravchenko I. N., Zorin V. A., Puchin E. A., Bondarev G. I. Fundamentals of machine reliability : textbook for high schools. Part II. Moscow. 2007. 260 p.
6. Patent 2476269 Russian Federation, Cone Crusher inertial / A.T. Lebedev, R.V. Pavlyuk, D.I. Makarenko, etc. - № 2011143842; app. 28.10.11; pub. 27.02.13. - Bull. №6. - 7 p.
7. Lebedev A. T., Makarenko D. I., Kaa A.V., Shumsky A. S. . Reliability grain milling process materials used for animal feed // Agriculture Bulletin of Stavropol Region №1(5). 2012. P. 29 – 31.

УДК 631.331

Лебедев А. Т., Валуев Н. В., Марьин Н. А., Захарин А. В.**Lebedev A. T., Valuev N. V., Marin N. A., Zaharin A. V.**

ВЛИЯНИЕ ИЗНОСА ДЕТАЛЕЙ ВЫСЕВАЮЩЕГО КОМПЛЕКТА ПНЕВМАТИЧЕСКОЙ СЕЯЛКИ НА КАЧЕСТВО ПОСЕВА ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

EFFECT OF WEAR PARTS KIT AIR SEEDER SEED QUALITY PLANTING ROW CROPS

Детальный анализ пневматического высевачного аппарата показал, что основной причиной нарушения заданной схемы посева является снижение исходной работоспособности дозирующей системы. Это является следствием износа пары трения «диск-прокладка», что приводит к недосеву семенного материала и как следствие, возникают изреженные всходы. В свою очередь, износ присасывающего отверстия приводит к захвату двух и более семян (при условии, что значение вакуума в системе выше или в пределах нормы), в результате возникает явление пересева и, как следствие, появляется загущенность всходов. Поэтому работа высевачной секции пневматической сеялки была изучена более подробно для выявления причин нарушения работоспособности и установления основных факторов, влияющих на них.

Для того, чтобы продлить срок службы пары трения «диск-прокладка» предварительно было предложено в подготовленных пазах вырезать глухие технологические отверстия и заполнить их сухой смазкой в виде графита, так как графит обладает низким коэффициентом трения, отличается низкой способностью к адгезии, хорошей прирабатываемостью, теплопроводностью и стабильностью свойств. Технологические отверстия выполнены в виде окружности, разным диаметром на внешнем выступе прокладки, равным 3 мм, а на внутреннем 1,5 мм из-за разной ширины пазов, через каждые 15°. Окончательное количество точек смазки определяется из условий эксперимента.

Ключевые слова: высевачный диск, уплотнительная прокладка, износ, антифрикционный материал, графит.

Detailed analysis of pneumatic sowing machine showed that the main reason given schema violations sowing, is to reduce the initial performance of the metering system. This is due to the wear of the friction pair "drive – pad", which leads to nedosevu seed, and as a consequence there are thinned seedlings. In turn, the deterioration of the suction holes leads to the capture of two or more seed (provided that the value of the vacuum in the system is higher or within normal) to subculture phenomenon occurs, and as a consequence there is gelled sprouting. Therefore, the work of the element ' air seeder has been studied in more detail to identify the causes of abnormal operation and the establishment of the main factors influencing them.

In order to extend the life of the friction pair "drive – pad" has been previously suggested in the oblong slots cut deaf technological holes and fill them with a dry lubricant in the form of graphite. Since graphite has a low coefficient of friction, has a low capacity for adhesion easily run, stability and conductivity properties. Process holes are formed in a circle, different diameters on the external gasket projection of 3 mm, and 1.5 mm inner width of the grooves because of the different, each 15°. The final number of lubrication points is determined from the experimental conditions.

Key words: seed disc, gasket wear, anti-friction material, graphite

Лебедев Анатолий Тимофеевич –

доктор технических наук, профессор кафедры технического сервиса, стандартизации и метрологии Ставропольский государственный аграрный университет
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652) 35-65-52
E-mail: lebedev.1962@mail.ru

Валуев Николай Васильевич –

доктор технических наук, профессор кафедры «Технический сервис в АПК» Азово-Черноморский инженерный институт Донской государственный аграрный университет»
г. Зерноград

Марьин Николай Александрович –

аспирант кафедры технического сервиса, стандартизации и метрологии Ставропольский государственный аграрный университет
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652) 35-65-52
E-mail: t707oa@rambler.ru

Захарин Антон Викторович –

кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса, стандартизации и метрологии Ставропольский государственный аграрный университет
г. Ставрополь
Тел.: 8(8652) 35-65-52
E-mail: anton-zaharin@mail.ru

Lebedev Anatoly Timofeevich –

Doctor in Technical Sciences, Professor of the Department of Technical Service, Standardization and Metrology Stavropol State Agrarian University
Stavropol
Tel.: 8(8652) 35-65-52
E-mail: lebedev.1962@mail.ru

Valuev Nikolay Vasil`evich –

Doctor in Technical Sciences, Professor of Department of Technical Support in the Agricultural Sector Azov-Black Sea Engineering Institute Don State Agrarian University
Zernograd

Marin Nikolay Aleksandrovich –

Ph.D. student of the Department of Technical Service, Standardization and Metrology Stavropol State Agrarian University
Stavropol
Tel.: 8(8652) 35-65-52
E-mail: t707oa@rambler.ru

Zaharin Anton Victorovich –

Ph.D. in Technical Sciences, Assistant Professor of the Department of Technical Service, Standardization and Metrology Stavropol State Agrarian University
Stavropol
Tel.: 8(8652) 35-65-52
E-mail: anton-zaharin@mail.ru

Пропашные культуры в нашей стране играют ведущую роль в севообороте. Основной культурой, на долю которой приходится около 75 % всей площади, занимаемой пропашными культурами, является подсолнечник. Продуктивность и качество урожая подсолнечника во многом определяются густотой (7 штук на погонный метр) и равномерностью посева. Качественно выполненный посев является основным фактором в получении высокого урожая продукции [1,2].

Для точного высева семян в условиях современного земледелия применяют высевальные аппараты различных конструкций [3]. Однако наибольшее распространение получили пневматические высевальные аппараты дискового типа благодаря ряду преимуществ, таких, как высокая производительность, равномерность и низкий процент повреждения семян при высеве. Однако наряду с положительными сторонами эксплуатации данного типа высевальных аппаратов на практике отмечается такой недостаток, как резкое увеличение неравномерности высева семян с увеличением времени эксплуатации.

Детальный анализ пневматического высевального аппарата показал, что основной причиной нарушения заданной схемы высева является снижение исходной работоспособности дозирующей системы. Это является следствием износа пары трения «диск-прокладка», что приводит к недосеву семенного материала, и, как следствие, возникают изреженные всходы. В свою очередь – износ присасывающего отверстия приводит к захвату двух и более семян (при условии, что значение вакуума в системе выше или в пределах нормы), в результате возникает явление пересева и, как следствие, появляется загущенность всходов. Поэтому работа высевальной секции пневматической сеялки была изучена более подробно для выявления причин нарушения работоспособности и установления основных факторов, влияющих на них.

Уплотнительная прокладка

служит для герметизации корпуса вакуумной и семенной камеры, и в совокупности с высевальным диском они образуют рабочий объем (ресиверную камеру, показанную на рисунке 1, которая служит для стабилизации силы присасывания и сглаживания пульсаций вакуума в системе). В результате этого создается нормальное давление и его запас в каждом присасывающем отверстии, что обеспечивает стабильное присасывание по одному семени. Все это является определяющим показателем силы присасывания, необходимой для прижатия высеваемого материала (семян) к присасывающему отверстию диска. Особенностью работы дозирующей системы является то, что высевальщик диск перемещается (скользит) относительно неподвижной уплотнительной прокладки, по двум узким выступам, что является причиной износа этих контактирующих поверхностей.

Для обеспечения работы ресивера в конструкции уплотнительной прокладки в зоне контакта с высевальным диском равномерно по окружности выполнены два продолговатых паза высотой h и шириной b_1 и b_2 каждый (рис. 1а).

Прогрессирующий износ деталей пары трения «диск – прокладка» в зоне их контакта постепенно изменяет высоту паза h , что неизбежно сказывается на снижении объема воздухоборника. К тому же износ приводит к нарушению прямолинейности контактирующих профилей. С увеличением износа происходит неплотное прилегание сопрягаемых деталей, что вызывает уменьшение силы вакуума в зоне ресивера.

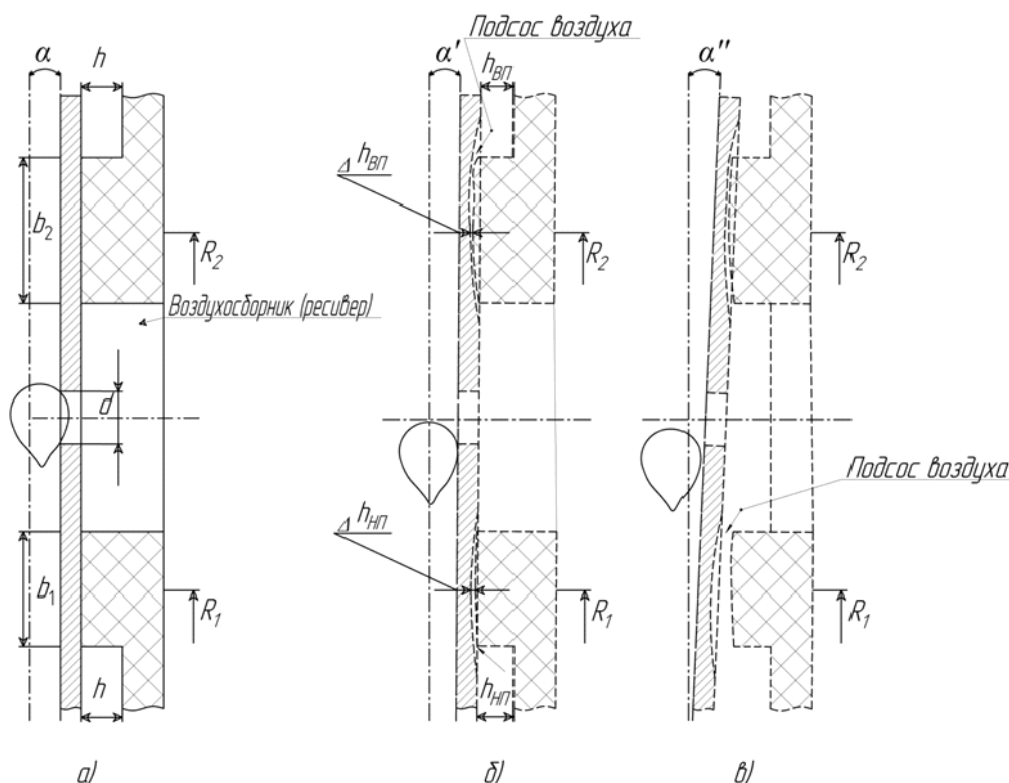


Рисунок 1 – Схема состояний работы пары трения «диск-прокладка»:
а) новый высевальной комплект б) износ высевальной комплекта в контакте пары трения «диск-прокладка» в) отклонение от вертикальной оси

В результате как следствие возникают пропуски семян и изреженные всходы. Все это приводит к нарушениям агротехнических норм по внесению семян пропашных культур, что снижает экономичность производства вследствие потери сырья и конечного продукта.

В зависимости от наработки износ поверхности (высоты выступов уплотнительной прокладки) достигает 1 мм и более. Рабочая поверхность высевающего диска также изнашивается. В зоне контакта с первым выступом уплотнительной прокладки максимальный износ – 0,26 мм, наблюдается на радиусе $R_1 = 88$ мм. Во второй зоне на радиусе $R_2 = 103$ мм максимальный износ составляет 0,45 мм, что в 1,7 раза больше, чем в первой зоне (рис. 16) [3].

Изменение высоты верхнего и нижнего паза уплотнительной прокладки может быть определено по формуле

$$\Delta h_{\Pi} = h - h_{\Pi}$$

где h_{Π} – износ высоты верхнего и нижнего паза уплотнительной прокладки при контактировании с высевающим диском, мм.

Ресурс работы пары трения «диск-прокладка» во многом зависит от качества сопрягаемых поверхностей деталей.

На рисунке 1а показана работа нового соединения высевающего комплекта. С увеличением наработки и из-за непостоянства значений касательных скоростей в зоне контакта пары трения «диск-прокладка» образуются риски, задиры и царапины, которые приводят к неравномерному износу и не дают плотно контактировать между собой сопрягаемым деталям.

Следует отметить тот факт, что в связи с особенностями процесса изготовления высевающих дисков (метод штамповки) они обладают биением. Биение приводит к перекоосу высевающего диска относительно жестко закрепленной уплотнительной прокладки на угол α' и α'' максимальный. При этом появляется клин, площадь которого в несколько раз больше, чем суммарная площадь зазоров в поперечном направлении (рис. 1б, 1в). Все это усугубляется внешними факторами: налипанием абразивных частиц, которые поступают в высевающую камеру как с поля в результате распыления почвы, так и с посевным материалом, а также продуктов износа на внутренней и внешней стороне диска [4]. В результате этого происходит разгерметизация вакуумной камеры (ресивера), и присасывание семян в данный момент не происходит.

Отклонение высевающего диска от вертикальной оси на максимальный угол α'' относительно выступов уплотнительной прокладки, можно определить по формуле

$$\alpha'' = \arctg \left(\frac{\Delta h_{\max}}{R} \right)$$

Теоретические аспекты, изложенные выше, позволяют сделать вывод о том, что для дости-

жения заданной степени герметичности, которая определяет требуемую равномерность высева, в высевающем модуле необходимо улучшить условия контактирования пары трения «высевающий диск – уплотнительная прокладка» для снижения интенсивности её изнашивания.

Анализ факторов, влияющих на скорость изнашивания этой пары трения, позволил установить наиболее значимые факторы, такие, как шероховатость уплотнительной прокладки и высевающего диска (R_a); материал, из которого изготовлены уплотнительные прокладки и высевающие диски (M_{Π} , $M_{\text{д}}$); концентрация абразивных частиц (k); сила присасывания ($F_{\text{пр}}$); скорость перемещения высевающего диска относительно уплотнительной прокладки (v); коэффициент трения (f). В общем виде эту зависимость представим как

$$U_{\text{изн}} = f(R_a, M_{\Pi}, M_{\text{д}}, k, F_{\text{пр}}, v, f).$$

Большинство рассмотренных выше параметров определяется на этапах проектирования с учетом особенностей конкретных сеялок (R_a , $F_{\text{пр}}$, M_{Π} , v , $M_{\text{д}}$). Концентрация абразивных частиц в зоне контакта зависит от ряда эксплуатационных факторов, таких, как сроки посева, рабочая скорость машин, влажность, механический состав почвы, загрязненность семенного материала и др.

Поэтому наиболее подходящим для повышения износостойкости данной пары трения являются снижение коэффициента трения за счет смазки. При этом следует отметить, что в серийной паре трения «диск-прокладка» предусмотрено сухое трение без наличия смазки.

В паре трения «диск-прокладка» жидкие смазочные материалы являются неприемлемыми для использования в виде основной смазки из-за специфических условий работы пневмовакуумного высевающего аппарата и узла трения в целом. С одной стороны, она не удерживается в зоне контакта поверхностей вертикально расположенного высевающего диска и уплотнительной прокладки. С другой стороны, семенной материал будет впитывать жидкую смазку, что приводит к потере семенного материала, а абразивные частицы почвы, распыляемые при посеве и попадающие с семенным материалом, налипают на рабочие поверхности деталей пары трения. Наличие консистентных смазок (литол, солидол и др.) также вызывает перенасыщение абразивными частицами, что в конечном итоге значительно усиливает износ.

Для того, чтобы продлить срок службы пары трения «диск-прокладка» предварительно было предложено, в продолговатых пазах вырезать глухие технологические отверстия и заполнить их сухой смазкой в виде графита. Так как графит обладает низким коэффициентом трения, отличается низкой способностью к адгезии, хорошей прирабатываемостью, теплопроводностью

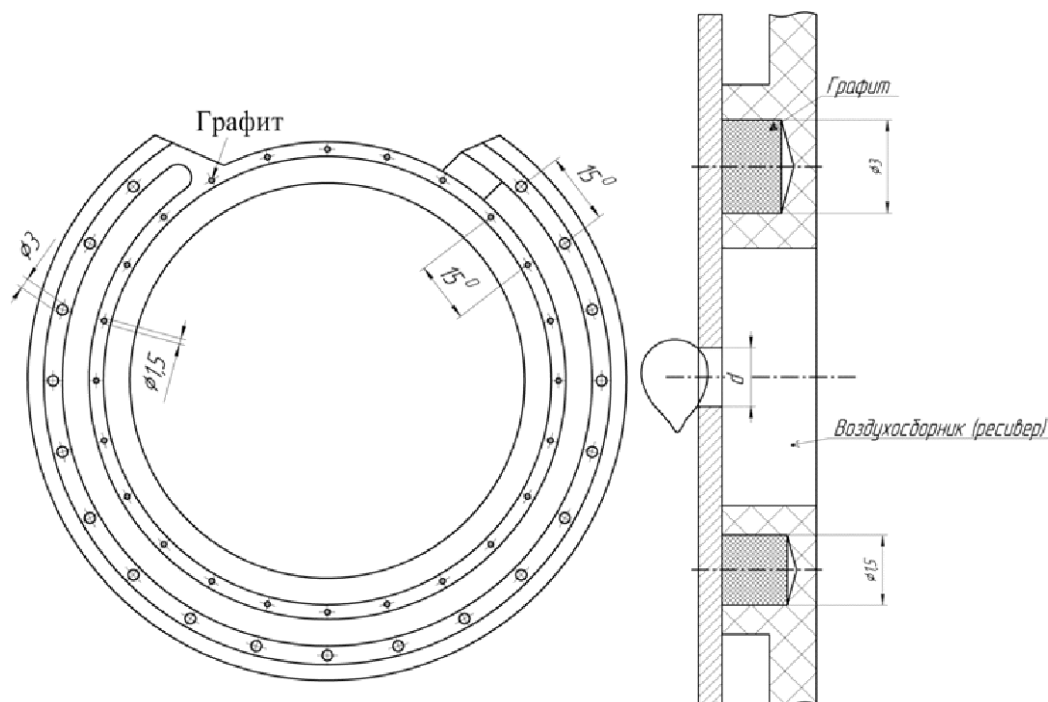


Рисунок 2 – Схема прокладки с наличием точек сухой смазки

и стабильностью свойств. Технологические отверстия (рис. 2) выполнены в виде окружности разным диаметром, на внешнем выступе прокладки равным 3 мм, а на внутреннем 1,5 мм из-за разной ширины пазов, через каждые 15°. Окончательное количество точек смазки определяется из условий эксперимента. На данное техническое решение получен патент на изобретение [5]. Применение твердой смазки позволяет решить проблему теплового баланса на поверхностях трения, работающих в условиях вакуума.

Увеличение срока службы пары трения «диск–прокладка» за счет использования антифрикционного материала в условиях сухого трения достигается за счет эффекта самосмазывания. Суть этого эффекта заключается в том, что при контакте с уплотнительной прокладкой, дополненной точками сухой антифрикционной смазки, контактируемые поверхности покрываются тонким слоем графита, в результате чего происходит заполнение микронеровностей и образование гладкой графитовой поверхности на границе раздела двух деталей. Дальнейший контакт пары трения происходит с прографиченными поверхностями, и, как следствие, коэффициент трения f снижается до 0,02...0,05. Это позволяет повысить износостойкость, снизить износ данной пары трения

и увеличить ресурс работы высевающего комплекта.

Экспериментальные данные, полученные в ходе лабораторных исследований, как серийной пары трения «высевающий диск – уплотнительная прокладка», так и пары трения с наличием точек сухой смазки подтвердили эффективность предложенной модернизации. Для проведения

эксперимента использовалась универсальная машина трения МТУ-01, предназначенная для испытания на трение и изнашивание металлических и неметаллических образцов в условиях применения различных смазочных материалов.

В эксперименте использовались образцы стандартной и модернизированной пары трения с наличием точек смазки. Магазин смазки вводился в количестве 10...20 % от общей площади образца. Результаты эксперимента показывают, что в парах трения с наличием сухой смазки интенсивность износа снизилась в 1,8...2 раза.

Таким образом, проведенный теоретический анализ выявил основные направления в совершенствовании свойств рабочих поверхностей деталей высевающего аппарата за счет внедрения графитовой смазки. Экспериментальные исследования подтвердили, что снижение интенсивности износа этих деталей дает возможность обеспечить качественный однозерновой высев. При этом в дальнейших исследованиях следует обосновать величину предельно допустимого износа модернизированной дозирующей системы, который гарантированно обеспечивает требуемые показатели посева.

Для установления этого периода работы необходимо выполнить производственную проверку в реальных эксплуатационных условиях.

Литература

1. Шпаар Д., Гинапп Х., Щербаков В. и др. Яровые масличные культуры / под общ. ред. В. А. Щербакова. Мн. : ФУЛинформ, 1999. 288 с.
2. Исходные требования на базовые машинные технологические операции в растении-

References

1. Shpaar D., Ginapp X., Shcherbakov V. [et. al.] Spring oilseed ; ed. V. A. Shcherbakov. Minsk : FULinform, 1999. 288 p.
2. Initial requirements for basic machine manufacturing operations in the crop. Moscow : Rosinformagroteh. 2005.

- еводстве. М. : Росинформагротех, 2005.
3. Лебедев А. Т., Марьин Н. А., Каа А. В. Исследование неравномерности износа дозирующих дисков высевальных аппаратов пропашных сеялок // Вестник АПК Ставрополья. 2011. № 4. С. 38–42.
 4. Лебедев А. Т., Марьин Н. А., Марьин А. Н., Лебедев П. А., Павлюк Р. В., Королёва Е. Н. Влияние состава почв на эффективность работы и износ пар трения высевального аппарата // Сборник научных трудов SWorld. Том 11. 2013. С. 91–95.
 5. Пат. 2485749 Российская Федерация, А01С 7/04 (2006.01) – Уплотнительная прокладка для пневматического высевального аппарата / А. Т. Лебедев, Н. А. Марьин, А. В. Каа, Д. И. Макаренко и др. ; заявитель и патентообладатель Ставропольский государственный аграрный университет (RU). № 2012101155 ; заявл. 11.01.2012 ; опубл. 27.06.2013 Бюл. № 18.
 3. Lebedev, A. T., Marin N. A., Kaa A. V. Study of uneven wear of the metering disk seeding apparatus row seeders // Agriculture Bulletin of Stavropol Region. 2011. № 4. P. 38–42.
 4. Lebedev A. T., Marin N. A., Marin A. N., Lebedev P. A., Pavljuk R. V., Koroleva E. N. Influence of soil composition on the performance and wear of friction pairs sowing // Proceedings SWorld. Vol. 11. 2013. P. 91–95.
 5. Pat. 2485749 Russian Federation, A01S 7/04 (2006.01) – Seal and pneumatic sowing machine / A. T. Lebedev, N. A. Marin, A. V. Kaa, D. I. Makarenko, [et. al.]; applicant and patentee Stavropol State Agrarian University (RU). № 2012101155; appl. 11.01.2012; publ. 27.06.2013 Bull. Number 18.

Литвин Д. Б., Бондарев В. Г., Сербин Е. М.

Litvin D. B., Bondarev V., G., Serbin E. M.

ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА НАВИГАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

OPTICAL-ELECTRONIC NAVIGATION SYSTEM OF AGRICULTURAL MACHINERY

Предложена структура и алгоритм работы оптико-электронной системы локальной навигации сельскохозяйственной техники, являющейся элементом системы точного земледелия. Система обеспечивает высокую потенциальную точность навигации путем сканирования пространства узким лучом полупроводникового лазера. Лазерный луч модулирован в функции углов сканирования по азимуту и высоте. Линейные и угловые координаты подвижного объекта вычисляются по измерениям трех разнесенных оптических приемников. Проведена вероятностная оценка надежности функционирования предлагаемой системы в условиях атмосферных воздействий.

Ключевые слова: навигационная система, оптико-электронная система, лазер, оптический канал связи, метеорологическая дальность видимости.

The article presents the structure and algorithm of the optical-electronic navigation system on the local agricultural machinery, which is an element of precision farming. The system provides high potential accuracy of navigation by scanning space with a narrow beam of semiconductor laser. The laser beam is modulated in function of azimuth and height scan angle. Linear and angular coordinates of the moving object are calculated from measurements of three spaced-apart optical receivers. The probabilistic assessment of reliability of proposed system operation in terms of the weather was performed.

Key words: navigation system, optical-electronic system, laser, optical communication channel, meteorological sight distance.

Литвин Дмитрий Борисович –

кандидат технических наук,
доцент кафедры математики
Ставропольский государственный
аграрный университет
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-793-14-86
E-mail: litvin-372@yandex.ru

Litvin Dmitry Borisovich –

Ph.D. in Technical Sciences,
Associate Professor of Department of Mathematics
Stavropol State
Agrarian University
Stavropol
Tel.: (8918)7931486
E-mail: litvin-372@yandex.ru

Бондарев Валерий Георгиевич –

кандидат технических наук, доцент
Технологический институт сервиса (филиал)
Донского государственного
технического университета
г. Ставрополь
Тел.: 8-928-323-50-27
E-mail: bondarevstis@mail.ru

Bondarev Valery Georgievich –

Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor
Technological Institute
of Service (branch)
Don State Technical University
Stavropol
Tel.: (8928) 323-50-27
E-mail: bondarevstis@mail.ru

Сербин Евгений Михайлович –

аспирант
Технологический институт сервиса (филиал)
Донского государственного
технического университета
г. Ставрополь
Тел.: 8-918-886-16-30
E-mail: jeka2089@mail.ru

Serbin Evgeny Mihaylovich –

Ph.D. student
Technological Institute
of Service (branch)
Don State Technical University
Stavropol
Tel.: (8918) 886-16-30
E-mail: jeka2089@mail.ru

Важнейшим элементом точного земледелия является навигационная система. В настоящее время в различных областях широкое распространение получили спутниковые навигационные системы (СНС), которые обеспечивают высокую точность измерения координат, достаточную для решения различных задач, таких как параллельное вождение, картирование сельскохозяйственных угодий, мониторинг техники и урожайности полей [1–4].

Однако СНС обладают вполне существенными недостатками, которые сдерживают их быстрое внедрение в нашей стране. Это – высокая стоимость оборудования, низкая помехоустойчивость [5]. Поэтому разработка альтернативных систем навигации не только актуальна, но и просто необходима. Бурное развитие оптико-электронной и вычислительной техники открывает такую возможность.

Известны системы навигации, обеспечивающие решение аналогичной задачи по определе-

нию координат в ограниченной области земной поверхности, широко применяющиеся в авиации [6, 7] (системы посадки, системы ближней навигации), в дорожном строительстве и сельском хозяйстве [8]. Все эти системы объединяют высокие требования к точности системы. В настоящее время требуемая точность (~1 см) может быть достигнута только с помо-

щью оптико-электронных средств. Поэтому идея предлагаемой системы состоит в создании дискретного электромагнитного поля в инфракрасном диапазоне (1,55 мкм), которое обеспечит всепогодную и круглосуточную навигацию сельскохозяйственных машин в радиусе нескольких километров.

Рассмотрим устройство предлагаемой системы (рис. 1).

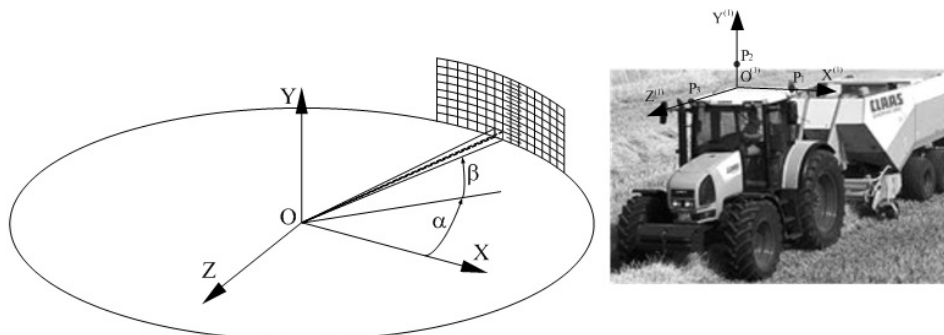


Рисунок 1 – Оптико-электронная система навигации

В начале горизонтальной системы координат OXYZ расположен лазерный маяк, обеспечивающий сканирование околоземного пространства узким лучом полупроводникового лазера. Лазерный луч модулирован в зависимости от угла поворота α от оси OX по азимуту и по высоте β .

Развертка лазерного луча может выполняться построчно-кадровым способом, который десятилетиями применяется в телевидении (рис. 2).

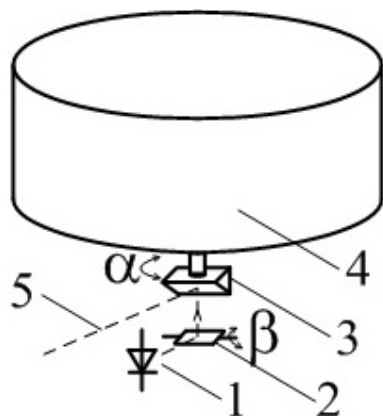


Рисунок 2 – Устройство развертки лазерного луча:

1 – лазерный излучатель; 2 – зеркало для развертки по вертикали; 3 – зеркало для развертки по горизонтали; 4 – электродвигатель; 5 – луч лазера.

Устройство развертки лазерного луча, изображенное на рисунке 2, обеспечивает развертку по горизонтали на 360° при необходимости, для сужения горизонтальной развертки зеркало 3 необходимо выполнить в виде равносоставленной пирамиды. Наиболее перспективным устройством развертки в ближайшем будущем станет, по-видимому, квантоскоп [9], который представляет собой твердотельное электронное устройство.

На сельскохозяйственной машине установлена группа разнесенных фотоприемников P_1 ,

P_2 , P_3 , которые принимают лазерное излучение, и после демодуляции полученных сигналов формируется три сигнала α_1 , α_2 , α_3 , об угловом положении фотоприемников по азимуту и по высоте β_1 , β_2 , β_3 в системе координат OXYZ. Считаем, что координаты фотоприемников $P_1(B, 0, 0)$, $P_2(0, B, 0)$, $P_3(0, 0, B)$ в системе координат $O^{(1)}X^{(1)}Y^{(1)}Z^{(1)}$ известны. Задача состоит в определении линейного и углового положения сельскохозяйственной машины в системе OXYZ, заданное координатами x , y , z положения начала координат $O^{(1)}$ и углами ψ , γ , ν – определяющими угловое положение системы $O^{(1)}X^{(1)}Y^{(1)}Z^{(1)}$ в системе OXYZ.

Используя методы аналитической геометрии, получим уравнения связывающие координаты сельскохозяйственной машины с измеряемыми параметрами.

$$\left. \begin{aligned} (M \cos \psi \cos \nu + x_0) \sin \alpha_1 &= \\ &= (M \sin \nu + y_0) \cos \alpha_1 \\ (M \sin \nu + y_0) \sin \beta_1 &= \\ &= (z_0 - M \sin \psi \cos \nu) \sin \alpha_1 \cos \beta_1 \\ (M \sin \gamma \sin \psi - M \cos \gamma \cos \psi \sin \nu + x_0) \times \\ \times \sin \alpha_2 &= (M \cos \nu \cos \gamma + y_0) \cos \alpha_2 \\ (M \cos \nu \cos \gamma + y_0) \sin \beta_2 &= \\ (M \sin \gamma \cos \psi + M \cos \gamma \sin \psi \sin \nu + z_0) \times \\ \times \sin \alpha_2 \cos \beta_2 &= \\ (M \cos \gamma \sin \psi + M \sin \gamma \sin \nu \cos \psi + x_0) \times \\ \times \sin \alpha_3 &= (y_0 - M \sin \gamma \cos \nu) \cos \alpha_3 \\ (y_0 - M \sin \gamma \cos \nu) \sin \beta_3 &= \\ &= (M \cos \psi \cos \gamma - M \sin \gamma \sin \nu \sin \psi + z_0) \times \\ \times \sin \alpha_3 \cos \beta_3 &= \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Полученная нелинейная система уравнений относительно неизвестных $X_9, Y_0, Z_0, \gamma, \psi, \nu$ может быть решена одним из численных методов, например Ньютона, Адамса, последовательных приближений. Возможно также преобразование этой системы путем исключения переменных X_9, Y_0, Z_0 в систему трех нелинейных уравнений относительно неизвестных γ, ψ, ν . После решения которой численным методом остальные неизвестные могут быть найдены путем решения системы трех линейных уравнений.

Поскольку рассматриваемый способ измерения относится к навигации, то чрезвычайно важным является вопрос о потенциальной надежности и точности системы в случае ее реализации.

Надежность такой системы измерения положения может оказаться недостаточной из-за влияния атмосферных условий на информационный канал связи, возникающий между маяком при передаче сигналов $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ и фоточувствительными приемниками. Поэтому без оценки надежности такого информационного канала рассмотрение предложенного способа измерения положения является некорректным.

При правильной установке и настройке атмосферного оптического канала связи определяющим фактором надежности этого канала являются погодные условия в месте его расположения [10]. Влияние атмосферы проявляется в ослаблении луча метеорологическими факторами: дождем, снегом, туманом, песчаной бурей, а также техногенными аэрозолями. Также дополнительными факторами уменьшения мощности излучения в плоскости приема являются турбулентные образования в атмосфере и их взаимодействие с излучением лазера, что приводит к так называемым «дрожанию» луча и его «пятнистости» в плоскости приема.

Оценку вероятности сбоя оптического канала связи проведем по методике, представленной в статье Ю. И. Зеленику, И. В. Огнева, С. Ю. Полякова и С. Е. Широбакина [10]. Основным параметром, описывающим процесс взаимодействия оптического излучения с атмосферой, является метеорологическая дальность видимости (МДВ). Погодные условия различаются не только для различных географических районов, но и от года к году. Статистическим параметром погоды для конкретного географического места, определяющим надежность канала связи, является доля времени за год, в течение которого МДВ меньше заданной величины.

Используя закон Бугера, а также фактор геометрического ослабления сигнала, получим соотношение для определения надежности канала связи в зависимости от дальности и погодных условий для конкретной местности [10].

Коэффициент 1,2 при V введен для учёта длины волны инфракрасного излучения лазеров (0,8–1,6 мкм) [10].

Полученное выражение (2) используем при вычислении вероятности сбоя оптического ка-

нала связи для различных географических регионов, таких как Ижевск, Ярославль, Киров. При этом в качестве исходных данных для вычисления использовались значения константы a_i, b_i для конкретной географической точки [10], угол расхождения излучения 10^{-5} рад., диаметр апертуры оптической системы приемника 0,01 м., МДВ – 30 м., $N=1$.

$$W(L) = a_i \left[\frac{1.42 \cdot 10^{-3} L}{\lg \left(\frac{P_t}{P_r} \frac{D_r^2}{\Theta^2 L^2} \right) - \frac{2.5 \cdot 10^{-3} V \left(\frac{\Theta L}{D_r} \right)^4}{2^N}} \right]^{b_i} \quad (2)$$

где P_t – импульсная мощность передатчиков, Вт;

P_r – чувствительность приемника при соотношении сигнал / шум 10/1, Вт;

V – метеорологическая дальность видимости, м.;

N – количество передающих лазеров;

I – фактор возможного ослабления сигнала на расстоянии L , дБ;

L – расстояние от передатчика до приемника, м;

Θ – полный угол расходимости излучения передатчика, рад.;

D_r – диаметр апертуры оптической системы приемника, м;

$W(L)$ – вероятность наступления погодных условий, при которых МДВ меньше расстояния оптического канала связи L , м, a_i, b_i – константы для конкретной географической точки.

Результат вычислений приведен на рисунке 3. Он иллюстрирует вероятность сбоя оптического канала связи в зависимости от дистанции, выбранной в разных географических точках. Использование подобных оценок дает возможность с высокой достоверностью определить надежность канала связи для заданной дистанции или допустимую дистанцию при заданной надежности канала связи.

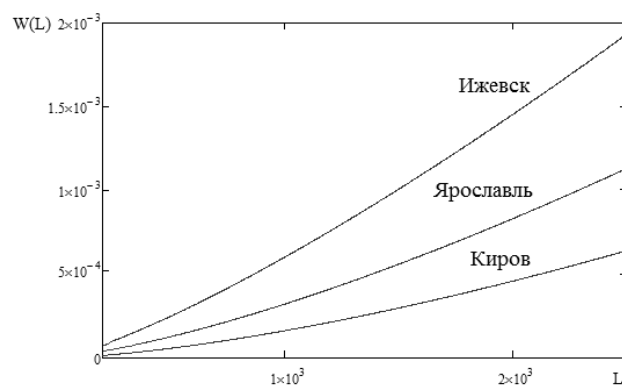


Рисунок 3 – Вероятность сбоя оптического канала связи

Максимальная вероятность сбоя на расстоянии 2 км для г. Ижевска (худший район для функционирования системы) равна $1,4 \times 10^{-3}$, а вероятность безотказной работы – 99,86 %. Несложно подсчитать, что канал связи будет недоступен в течение одного года чуть более 12 часов.

Рассмотрим вопрос о потенциальной точности предлагаемой системы, для этого оценим величину сечения лазерного луча на рабочей дистанции 0,2–2 км. При расходимости луча Θ и дальности L сечение луча определяется величиной

$$\Delta = \Theta \cdot L = 10^{-5} \cdot 10^3 = 10^{-2} \text{ м.}$$

На удалении 1 км сечение лазерного луча будет иметь величину 1 см, что и определяет порядок погрешностей измерения системы. Для

сравнения системы позиционирования GPS (ГЛОНАСС) в дифференциальном режиме имеют погрешности десятки сантиметров, что позволяет сделать вывод о том, что предлагаемая система может оказаться вполне конкурентоспособной при решении задач локальной навигации.

Таким образом, предлагаемая система обеспечивает полное решение задачи навигации, поскольку определяется не только местоположение сельскохозяйственной машины (координаты X_0, Y_0, Z_0), но и ее угловое положение (углы γ, ψ, ν).

Вычисление неизвестных $X_0, Y_0, Z_0, \gamma, \psi, \nu$ в реальном времени обеспечивает знание координат положения машины и открывает возможность автоматизации управления движением в соответствии с решаемой задачей.

Литература

1. Воронков В. Н., Шишов С. А. Технологии, оборудование и опыт использования навигационных и компьютерных систем в растениеводстве. М. : ФГНУ «Росинформ-агротех». 2010. 80 с.
2. Адамчук В. В., Мойсеенко В. К. Точное земледелие: существо и технические проблемы // Тракторы и сельскохозяйственные машины. 2003. № 8. С. 4–7.
3. Милютин В. А., Канаев М. А. Способ построения карт неоднородности гумусового горизонта // Известия ФГОУ ВПО Самарской ГСХА. 2010. № 3. С. 3–6.
4. Милютин В. А., Канаев М. А. Новый способ дифференцированного внесения удобрений при посеве сельскохозяйственных культур // Известия ФГОУ ВПО Самарской ГСХА. 2010. № 3. С. 16–18.
5. Овчаренко Л. А., Поддубный В. Н. Помехоустойчивость приема фазоманипулированных сигналов на фоне наиболее неблагоприятных помех // Радиотехника, 1992. № 7. С. 13–19.
6. Сосновский А. А., Хаймович И. А., Лутин Э. А., Максимов И. Б. Авиационная радионавигация : справочник / под ред. А. А. Сосновского. М. : Транспорт, 1990. 264 с.
7. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 52866–2007 «Глобальная навигационная спутниковая система. Станция контрольно-корректирующая локальная гражданского назначения. Технические требования» (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2007 г. N 519-ст).
8. Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53606–2009 «Глобальная навигационная спутниковая система. Методы и технологии выполнения геодезических и землеустроительных работ. Метрологическое обеспечение» (утв. приказом Федерального агентства по техническому регулированию

References

1. Voronkov V. N., Shishov S. A. Technologies, equipment and experience in the use of navigation and computer systems in crop production: scientific. Moscow : FGNU "Rosinformagroteh", 2010. 80 p.
2. Adamchuk V. V., Moyseyenko B. S. Precision agriculture: the essence and technical problems // Tractors and agricultural machinery. 2003. № 8. P. 4–7.
3. Milutin V. A., Kanaev M. A. The method of drawing maps of heterogeneity of humus horizon // Proceedings of FSEI HPE Samara SAA. 2010. № 3. P. 3–6.
4. Milutin V. A., Kanaev M. A. New way of differentiated fertilizing when planting crops // Proceedings of FSEI HPE Samara SAA. 2010. № 3. P. 16–18.
5. Ovcharenko L. A., Poddubnyy V. N. Immunity resistance of PSK signals reception against the most severe interference // Radiotekhnika, 1992. № 7. P. 13–19.
6. Sosnovski A. A., Khaimovich I. A., Lutin E. A., I. B. Maksimov Aeronautical Radio Navigation : Handbook / .Ed. by A. A. Sosnovski. Moscow : Transport, 1990. 264 p.
7. National Standard GOST R 52866-2007 RF "Global Navigation Satellite System. Local control and correcting station of civilian designation. Technical specifications" (approved by the order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology of December 27th, 2007 N 519- st) .
8. National Standard GOST R 53606-2009 RF "Global Navigation Satellite System. Methods and techniques of performance of geodetic and land surveying work. Metrological assurance" (approved by the order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology of December 15th, 2009 N 5931-st).
9. Kreopalov V. I. Device for pulsed laser illumination in night vision devices // Special vehicle. 2006. P. 3–7.

- ванию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 5931-ст).
9. Креопалов В. И. Устройства лазерного подсвета для импульсных приборов ночного видения // Специальная техника. 2006. С. 3–7.
 10. Зеленюк Ю. И., Огнев И. В., Поляков С. Ю., Широбакин С. Е. Влияние погодных условий на надежность атмосферной оптической связи // Вестник связи. 2002. № 4. С. 18–22.
 10. Zelenyuk Yu. I., Ognyov I. V., Polyakov S. Yu., Shirobakin S. E. Influence of weather conditions on the reliability of atmospheric optical communication // Journal of Communication. 2002. № 4. P. 18–22.

УДК 629.114. 2

Мосикян К. А., Койчев В. С., Джинян А. М.**Mosikyan K. A., Koychev V. S., Dzhinyan A. M.**

ОПЫТ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПОКАЗАТЕЛИ БЕЗОТКАЗНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ ПРИ РАБОТЕ НА КОМПРИМИРОВАННОМ ПРИРОДНОМ ГАЗЕ

OPERATING EXPERIENCE AND RELIABILITY PERFORMANCE OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE WHEN OPERATING ON COMPRESSED NATURAL GAS

Представлены мероприятия для восстановления номинальной мощности двигателя. Рассмотрены показатели эксплуатационной надежности двигателей, работающих на компримированном природном газе (КПГ). Определены детали и узлы, лимитирующие эксплуатационную надежность двигателя. На основе установленных закономерностей отказов деталей двигателей представлена возможность прогнозирования отказов и планирование их восстановления.

Ключевые слова: опережение зажигания, эксплуатационная надежность, детали, лимитирующие надежность, средняя наработка на отказ.

The paper presents the measures to restore the nominal motor power. The authors considered indicators of operational reliability of engines running on compressed natural gas (CNG) and defined parts and components, limiting the operational reliability of the engine. On the basis of the established patterns of engine components failures the ability to predict failures and plan their recovery is specified.

Keywords: ignition timing, operational reliability, parts limiting reliability, mean time between failures.

Мосикян Карпет Акопович –
кандидат технических наук,
доцент кафедры автомобилей и тракторов
Национальный аграрный
университет Армении
г. Ереван
Тел.: 40-25-08
E-mail: karomosikyan@mail.ru

Mosikyan Karpet Akopovich –
Ph.D. in Technical Sciences
Associate Professor of Department of Vehicles
and Tractors
Armenian National
Agrarian University
Erevan
Tel: 40-25-08
E-mail: karomosikyan@mail.ru

Койчев Владимир Сагидович –
кандидат технических наук,
доцент кафедры мобильных энергетических
средств
Ставропольский государственный
аграрный университет
г. Ставрополь
Тел.: 40-25-08
E-mail: kojcheff.v@yandex.ru

Koychev Vladimir Sagidovich –
Ph.D. in Technical Sciences
Associate Professor of Department
of Mobile Energy Funds
Stavropol State
Agrarian University
Stavropol
Tel: 40-25-08
E-mail: kojcheff.v@yandex.ru

Джинян Артур Мартинович –
кандидат технических наук,
доцент кафедры автомобилей и тракторов
Национальный аграрный
университет Армении
г. Ереван
Тел.: 40-25-08
E-mail: jinyan@mail.ru

Jinyan Artur Martinovich –
Ph.D. in Technical Sciences
Associate Professor of Department of Vehicles
and Tractors
Armenian National
Agrarian University
Erevan
Tel: 40-25-08
E-mail: jinyan@mail.ru

Компримированный природный газ (КПГ) метан как моторное топливо получил широкое распространение за счёт его отличных эксплуатационных и потребительских свойств: повышенное октановое число, которое равняется 105...110 единицам, хорошая возгораемость и равномерное горение, при значительно меньшем количестве вредных выбросов, снижение шумности работы двигателя на 2...3 децибела, увеличение плавности и равномерности работы ДВС. Сравнительные экологиче-

ские показатели работы ДВС на различных видах топлива существенно отличаются, и преимущество использования КПГ очевидно. Многие специалисты считают природный газ топливом XXI века [1].

Экономическое и экологическое преимущества использования КПГ в качестве моторного топлива привели к массовому переоборудованию и переводу карбюраторных двигателей автомобилей на природный газ, в том числе грузовые автомобили особо малой и малой грузоподъемности и большинство микроавтобусов.

Во многих хозяйствах Ставропольского края грузовой автомобильный транспорт и часть тракторного парка переведены на КПГ, при этом специалистами отмечается значительная экономическая эффективность [2].

В настоящее время пассажирские перевозки на внутригородских, пригородных и междугородных маршрутах стран СНГ в основном выполняются микроавтобусами семейства «ГАЗель», работающими исключительно на КПГ в условиях высокогорья.

При оценке и анализе работы автомобильного транспорта в условиях высокогорья необходимо учесть и тот факт, что на территориях, расположенных на высоте 1000 метров и более над уровнем моря, снижается эксплуатационная мощность двигателя на 15...18 %.

С увеличением высоты над уровнем моря атмосферные условия изменяются значительно. Так, на высоте 2000, 3000, 4000 м давление воздуха снижается на 22,0, 31,0 и 61,5 %, а плотность – на 13,5, 25,0 и 33,0 % соответственно.

Столь значительное уменьшение плотности атмосферного воздуха в большей степени сказывается на эффективных и экономических показателях работы двигателя, его надежности и ресурсе. Так, топливно-энергетические показатели дизеля при эксплуатации на высоте над уровнем моря 3000 м и неизменной регулировке топливной аппаратуры расход топлива возрастает на 19 % [4].

Этому способствуют пониженное давление в конце такта сжатия и ухудшение смесеобразования, что в совокупности определяет увеличение периода задержки воспламенения, затягивание процесса сгорания, и в зависимости от качества смесеобразования наблюдается существенное снижение коэффициента выделения теплоты [3].

Восстановление потерянной мощности двигателя имеет существенное значение для увеличения скорости сообщения транспортного средства, что в конечном итоге повысит производительность работы транспортных средств и снизит себестоимость перевозок.

Экспериментальными исследованиями в Научно-исследовательском автомобильном институте (НИИАТ) доказано, что повышение степени сжатия бензинового двигателя ЗМЗ-402 до 12 единиц позволяет восстановить потерянную мощность при работе на СПГ.

В условиях эксплуатации восстановление мощности двигателя ЗМЗ-402 производится расточкой головки блока цилиндров на 1 мм, что позволяет увеличить степень сжатия с 8,2 до 9,0, а это приводит к повышению среднего индикаторного давления в цилиндрах, вследствие чего возрастает индикаторная и эффективная мощности двигателя.

В результате проведения данного конструктивного изменения потеря мощности двигателя, при использовании КПГ в качестве моторного топлива уменьшилась и составила всего 7...8 % от номинальной мощности.

Для двигателя ЗМЗ-402, работающего на бензине, заводом-изготовителем установлен угол опережения зажигания в 28° , однако, учитывая тот факт, что скорость сгорания КПГ ниже, чем у бензина, то возникает необходимость увеличения периода сгорания заряда.

На основе результатов многолетних исследований установлено, что в условиях эксплуатации двигателя ЗМЗ-402 в г. Ереване, где средняя высота над уровнем моря составляет около 1000 м, значение угла опережения зажигания приравнивается к 36° , и с увеличением высоты может достигнуть 38° . Это создает повышенную теплонапряженную работу ДВС, сопровождающуюся повышением температуры охлаждающей жидкости, доходящей иногда до кипения (точка кипения воды на высоте 1000 м над уровнем моря составляет $96,7^\circ\text{C}$) [5].

В связи с этим для двигателя ЗМЗ-402, работающего на КПГ, тепловой зазор выпускного клапана первого и четвертого цилиндров устанавливается 0,45 мм (вместо 0,4 мм), а для второго и третьего цилиндров 0,5 мм (вместо 0,45 мм).

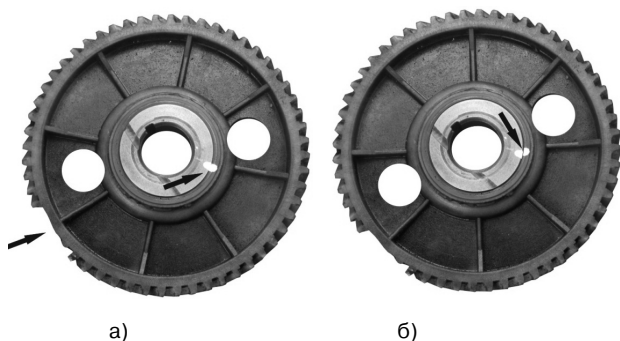
Отмеченные эксплуатационные регулировки не требуют особых затрат, обеспечивают оптимальную мощность и безотказность работы ДВС.

Эксплуатационными исследованиями двигателей марки ЗМЗ-402 десяти микроавтобусов ГАЗель-322133, работающих на постоянных маршрутах внутригородских перевозок города Еревана в течение двух лет, установлено, что среднегодовой пробег одного автобуса составил 126,4 тыс. км, проведены 492 работы по ТО-1 и 123 по ТО-2. На двигателях зафиксированы 537 неисправностей и отказов, из которых в 186 случаях отказы устранены путем проведения регулировочных, крепежных и уборочных работ, иногда совмещенных с ТО-2. В 343 случаях отказы устранены путем проведения текущего ремонта, а в 8 случаях двигатели отправлены на капитальный ремонт. Распределение отказов и неисправностей деталей, узлов и систем двигателя приводятся в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение отказов и неисправностей двигателя ЗМЗ-402

№ п/п	Механизмы, узлы и системы, имеющие отказы	Общее количество отказов, ед.	Удельный вес отказов, %
1	Цилиндро-поршневая группа	37	10,7
2	Кривошипно-шатунная группа	29	8,4
3	Система охлаждения	82	24,0
4	Система газораспределения	96	28,0
5	Карбюратор-смеситель и воздухоочиститель	39	11,4
6	Система зажигания и электроприборы	40	11,7
7	Смазочная система	10	2,9
8	Подвеска двигателя	10	2,9
	Всего	343	100

Результаты эксплуатационных испытаний свидетельствуют о том, что наибольшее количество отказов двигателя ЗМЗ-402, работающего на КПГ, приходится на систему газораспределения, из них 28 % это смятие и поломка зубьев шестерни газораспределительного вала (деталь 11-6256-A4) или смещение металлической втулки в теле текстолитовой шестерни (рис. 1).



а)

б)

Рисунок – Смятие зубьев шестеренки газораспределительного вала (а) и относительное смещение металлической втулки (б)

Определенное количество отказов наблюдается на штангах (деталь 21-1007175-15 и 24-1007175) в виде поломки сферической головки

или изгиба штанги, а также отделения чугунного седла от гнезда в головке блока с последующим разрушением целостности (деталь 4022-1007080).

Общее количество случаев отказов и неисправностей зафиксированы по 59 наименованиям деталей и узлов двигателя, в 351 случае они распределены на 47 наименованиях деталей, из них на 8 деталях общее количество отказов составило 185 случая, а 156 случаев отказов зафиксированы на 39 наименованиях деталей.

Характерные отказы на 8 деталях лимитируют эксплуатационную надежность двигателя ЗМЗ-402, работающего на КПГ. Показатели распределения и некоторые характеристики эксплуатационной надежности этих деталей приводятся в таблице 2.

Данные таблицы 2 показывают, что закономерности распределения отказов деталей, лимитирующих надежность двигателя ЗМЗ-402, работающего на СПГ, в основном определяются нормальным законом распределения, или законом распределения Вейбулла с коэффициентом вариации в пределах 0,23...0,35, что означает возможность прогнозирования вероятности возникновения данных отказов.

Таблица 2 – Детали, лимитирующие эксплуатационную надежность двигателя ЗМЗ-402 и их характеристики

Деталь и каталоговый номер	Средняя наработка на отказ, (тыс. км.)	Дисперсия распределения D, (тыс. км)	Средне-квадратическое отклонение пробега, (тыс. км.)	Коэффициент вариации, V	Закон распределения
Шестерня газораспределительного вала 11-6256-A4	77,5	436,8	20,9	0,27	нормальный
Прокладка головки блока 402-1003020-10	82,7	745,3	27,3	0,33	нормальный
Штанга клапана 21-10071751524-1007175	58,3	416,2	20,4	0,35	Вейбулла
Выпускной клапан 4022-1007015	56	384,2	19,6	0,35	Вейбулла
Седло выпускного клапана 4022-1007080	80,9	750,7	27,4	0,34	Вейбулла
Компрессионные кольца поршня 24-1004030-02	87,6	654,2	29,4	0,29	нормальный
Радиатор и насос системы охлаждения	40,0	84,6	9,2	0,23	нормальный
Сальник задней шейки коленчатого вала 2108-1005160	62,8	30,9	17,6	0,28	нормальный

На основе нормального закона распределения случайных величин прогнозирована наработка на отказ 41,8 тыс. км при вероятности безотказной работы 41,8 тыс. км.

Прогнозирование отказов деталей, лимитирующих надежность двигателя, дает возможность составить перечень и пробеги для проведения регламентированного текущего ремонта, что, в свою очередь, представляет возможность планирования объемов материальных и трудовых затрат, производственных

мощностей и, самое главное, избежать непроизводительных простоев автомобиля.

Результаты исследований могут быть использованы при технической эксплуатации автомобильного транспорта с двигателями ЗМЗ-402, составлении годовых планов-графиков технических обслуживаний и ремонта, составления заявок на запасные части для текущего и капитального ремонта, планировании пассажирских и грузовых перевозок.

Литература

1. Ахметов Л. А., Иванов В. Н., Ерохов В. Экономическая эффективность и эксплуатационные качества газобаллонных автомобилей. Ташкент : Узбекистан, 2004. 191 с.
2. Коклин И. М., Кобозев А. К., Койчев В. С., Потапенко С. И. Использование газомоторного топлива в сельском хозяйстве Ставропольского края на примере опыта Кочубеевского района // Физико-технические проблемы создания новых технологий в АПК : сб. науч. тр. по материалам 4-й Российской научно-практич. конф. Ставропольского ГАУ. Ставрополь, 2007.
3. Нагоев В. Х., Койчев В. С. Особенности протекания рабочего процесса дизеля в высокогорных условиях // Материалы научно-практической конференции, посвященной 25-летию КБГСХА. Секция «Механизация и энергообеспечение предприятий». КБГСХА. Нальчик, 2006.
4. Агзагов Н. М., Койчев В. С. Условия и режимы работы автотракторных двигателей // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2007. № 7. С. 3–5.
5. Койчев В. С., Нагоев В. Х., Батыров В. И. Тепловая и динамическая напряженность работы тракторного двигателя // Международной научно-практической конференция «Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК» : сб. научн. тр. Ставроп. ГАУ. Ставрополь, 2008.

References

1. Akhmetov L. A., Ivanov V. N., Yerokhov V. Economic efficiency and performance compressed gas vehicles // Tashkent : "Uzbekistan", 2004 , 191 p.
2. Koklin I. M., Kobozev A. K., Koichev V. S., Potapenko S. I. Use of motor fuel in agriculture in the Stavropol region on the example of Kochubeevsky District // Physical and technical problems of creating new technologies in agriculture. Proceedings of the Russian scientific and practical conference. Stavropol SAU. Stavropol, 2007.
3. Nagoev V. H., Koichev V. S. Special features of the workflow diesel in high mountainous conditions // Proceedings of the scientific and practical conference dedicated to the 25th anniversary KBSAA. Section "Mechanization and energy supply companies". KB-SAA. Nalchik, 2006.
4. Agzagov N. M., Koichev V. S., Gazizov I. I. Conditions and operation modes of automotive engines // Mechanization and electrical supply of agriculture. 2007. № 7. P. 3–5.
5. Koichev V. S., Nagoyev V. H., Batyrov V. I. Thermal and dynamic tension of the tractor engine // Proceedings of the scientific and practical conference "Issue of scientific and technological progress in agriculture" Stavropol SAU. Stavropol, 2008.

УДК 663.41

Перевышина Т. А., Емельянов С. А.

Perevyshina T. A., Emelyanov S. A.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ КЛАССИФИКАЦИИ ПРОДУКТОВ ПИВОВАРЕНИЯ

ANALYSIS OF MODERN BREWERY PRODUCT CLASSIFICATION SYSTEM

В настоящее время производится огромное количество сортов пива во всем мире, в том числе и в России. Подсчитать такое многообразие практически невозможно – по оценкам экспертов, сегодня существует более 20000 сортов и 180 видов.

К тому же нет единой мировой классификации пива: применяются несколько классификаций, основанных на различных принципах.

В России как таковой однозначной классификации продуктов пивоваренного производства затрагивающих все аспекты технологии и качественные показатели не существует.

Предлагаемый вариант классификации составлен в соответствии с основными нормативными документами, действующими в Российской Федерации ГОСТ Р 51174-2009, ГОСТ Р 53358-2009, ГОСТ Р 55292-2012.

Наряду с производством традиционных сортов пива, которые занимают большую часть рынка, существует ряд тенденций развития новых сортов пива. Это делается в первую очередь из экономических соображений, с целью замены части ячменного солода другими, более дешевыми натуральными продуктами.

Возрос интерес к смешанным с пивом напиткам, причем основная тенденция направлена в сторону слабоалкогольных (1-3 %) напитков с ярко выраженным вкусом. Также в пиво все больше добавляют ароматические вещества из натуральных фруктов или частей растений, чтобы таким образом получить интересные компоненты вкуса и аромата, удовлетворяющие разнообразные запросы потребителей.

Анализ современных систем классификации пивоваренных продуктов показал, что в них не обращается внимания на калорийность пива и пивных напитков. Пищевая ценность и калорийность должны не просто отражаться в качестве информационной цифры на страницах нормативной документации и на этикетке, а стоять как одна из ступеней классификации продуктов пивоварения. В соответствии с этим пунктом классификации они бы делились на высококалорийные, среднекалорийные и низкокалорийные.

Ключевые слова: классификация, брожение, пиво, пивные напитки, сорт, калорийность.

Currently, there is a vast number beer varieties throughout the world, as well as in Russia. It is almost impossible to calculate this diversity - according to experts, today there are more than 20,000 beer varieties and 180 beer species.

Besides there is no single global beer classification: there are several classifications based on different principles.

There is no unique classification of brewing products of that would include all technological aspects and quality indicators in Russia.

The proposed version of the classification was made in accordance with the basic regulations of the Russian Federation GOST R 51174-2009, GOST R 53358-2009 and GOST R 55292-2012.

Along with the production of traditional beers, which occupies most of the market, there are several trends in the development of new varieties of beer. This is done primarily for economic reasons, to replace part of the barley malt other, cheaper natural products.

Interest in drinks mixed with beer has increased, the main trend is towards low-alcohol (1-3%) drinks with a pronounced flavor. Also in beer, producers put more flavorings from natural fruit or plant parts, in order to obtain interesting taste and flavor components, satisfy various demands of consumers.

Analysis of modern classification systems of brewing products revealed that they do not include beer and beer products calorific capacity. Nutritional value and caloric content should be given not only as the information on the pages of regulatory documents and on the label, but also be one of the stages of the brewery products classification. In accordance with this classification paragraph they would fall into high-calorie, midi-calorie and low-calorie beverages.

Key words: classification, fermentation, beer, beer drinks, variety, caloric

Перевышина Татьяна Андреевна –
аспирант
Северо-Кавказский федеральный университет
г. Ставрополь
Тел.: 8-988-761-04-14
E-mail: kalambatuti@mail.ru

Емельянов Сергей Александрович –
кандидат биологических наук,
доктор технических наук,
профессор кафедры экологии
и ландшафтного строительства,
начальник отдела аспирантуры и докторантуры
Ставропольский государственный
аграрный университет
г.Ставрополь
Тел.8-928-810-52-81
E-mail: sergemelyan@mail.ru

Perevyshina Tatiana Andreevna –
Ph.D. student
North Caucasian Federal University
Stavropol
Tel.: 8-988-761-04-14
E-mail: kalambatuti@mail.ru

Emelyanov Sergey Alexanrovich –
Ph.D. in Biology,
Doctor in Technical Sciences,
Professor of Department of Ecology
and Landscape Construction, Head of the Department
of Postgraduate and Doctoral Studies
Stavropol State
Agrarian University
Stavropol
Tel.: 8-928-810-52-81
E-mail: sergemelyan@mail.ru

В настоящее время производится огромное количество сортов пива во всем мире, в том числе и в России. Подсчитать такое многообразие практически невозможно – по оценкам экспертов, сегодня существует более 20 000 сортов и 180 видов [1, 2]. К тому же нет единой мировой классификации пива: применяются несколько классификаций, основанных на различных принципах.

В США и большинстве стран Европы в основном классифицируют виды пива по способу брожения на лагер или эль.

В некоторых других европейских странах, например в Испании и в Украине, широко распространена классификация пива по цветам: темное, светлое, красное и белое пиво.

Существует классификация, в которой за основу взята плотность сусла, в ней различают четыре вида пива: простое, разливное, цельное и крепкое.

Однако некоторые сорта пива в Европе не вписываются ни в какую систему классификации и выделяются в самостоятельные группы. Например, пшеничное пиво.

Американская классификация выделяет также «гибридные сорта» – их приготовление связано с комбинированием ингредиентов и технологий, характерных для разных типов пива. К категории «особые сорта» относятся виды пива, необычные по составу или с различными добавками, а также родственные напитки на основе брожения [3, 4, 5].

В России как таковой однозначной классификации продуктов пивоваренного про-

изводства, затрагивающих все аспекты технологии и качественные показатели, не существует.

Предлагаемый вариант классификации (рис. 1) составлен в соответствии с основными нормативными документами (НД), действующими в Российской Федерации ГОСТ Р 51174–2009, ГОСТ Р 53358–2009, ГОСТ Р 55292–2012 [6, 7, 8].

На первой ступени классификации рассматриваются два больших класса продуктов. Первый класс – пиво, т. е. алкогольная продукция с содержанием этилового спирта, образовавшегося в процессе брожения пивного сусла, которая произведена из пивоваренного солода, хмеля и (или) полученных в результате переработки хмеля продуктов (хмелепродуктов), воды с использованием пивных дрожжей, без добавления этилового спирта, ароматических и вкусовых добавок.

Второй класс – пивные напитки, т. е. алкогольная продукция с содержанием этилового спирта, образовавшегося в процессе брожения пивного сусла, не более 7 % объема готовой продукции, которая произведена из пива (не менее 40 % объема готовой продукции), и (или) приготовленного из пивоваренного солода пивного сусла (не менее 40 % объема готовой продукции), воды с добавлением или без добавления зернопродуктов, сахаросодержащих продуктов, хмеля и (или) хмелепродуктов, плодового и иного растительного сырья, продуктов их переработки, ароматических и вкусовых добавок, без добавления этилового спирта.



Рисунок 1 – Классификация продуктов пивоварения, составленная на основе НД

Вторая ступень делит пиво на два типа: светлое и темное. Первый тип пива – это пиво цветом 0,2 – 2,5 цветовых единиц (ц.ед) или 3,4-31 ед.ЕВС. Ко второму типу относится пиво с цветом более 2,5 ц. ед. или более 31ед. ЕВС.

На третьей ступени классификации рассмотрены четыре основные группы пива в зависимости от используемого сырья для варки суслу: пиво на основе только пивоваренного ячменного солода, пиво с частичной заменой солода сахаросодержащими продуктами (не более 20 % от массы заменяемого солода); пиво с частичной заменой солода несоложенными зерновыми материалами (не более 20 % от массы заменяемого солода); пшеничное пиво – пиво, в состав сырья входит пшеничный солод (не менее 50 % от общего количества солода). Каждая из четырех групп может встречаться в каждом типе пива.

На четвертой ступени классификации расположены пиво и пивные напитки переключаемые по учету способа обработки: непастеризованные, пастеризованные, фильтрованные, нефильтрованные осветленные, нефильтрованные неосветленные. Кроме того в пивных напитках добавляется ещё один способ обработки – холодная стерилизация, которая делает продукт обесшумленным. Фильтрованное пиво и пивные напитки представляет собой прозрачную пенящуюся жидкость без осадка и посторонних включений. Пастеризованные пиво и пивные напитки получают в результате тепловой обработки, они обладают повышенной биологической стойкостью. Нефильтрованное

пиво – непрозрачное и может быть с дрожжевым осадком. Концентрация дрожжевых клеток в нефильтрованном осветленном пиве 0,5 млн. на см³, в неосветленном – 2 млн. на см³. Нефильтрованный пивной напиток – непрозрачная или прозрачная с опалесценцией пенящаяся жидкость, без посторонних включений, допускается осадок и взвеси, обусловленные особенностями используемого сырья.

Пивные напитки также делятся на алкогольные и безалкогольные.

Наряду с производством традиционных сортов пива, которые занимают большую часть рынка, существует ряд тенденций развития новых сортов пива. Это делается в первую очередь из экономических соображений, с целью замены части ячменного солода другими, более дешевыми натуральными продуктами [9, 10, 11, 12].

Возрос интерес к смешанным с пивом напиткам, причем основная тенденция направлена в сторону слабоалкогольных (1-3 %) напитков с ярко выраженным вкусом. Также в пиво все больше добавляют ароматические вещества из натуральных фруктов или частей растений, чтобы таким образом получить интересные компоненты вкуса и аромата, удовлетворяющие разнообразные запросы потребителей. Для такого рода инноваций имеется почти бесконечное множество возможностей благодаря разнообразию фруктов, пряностей и растений, неисчерпаемой инициативе к разнообразию вкусов отдельных потребителей.

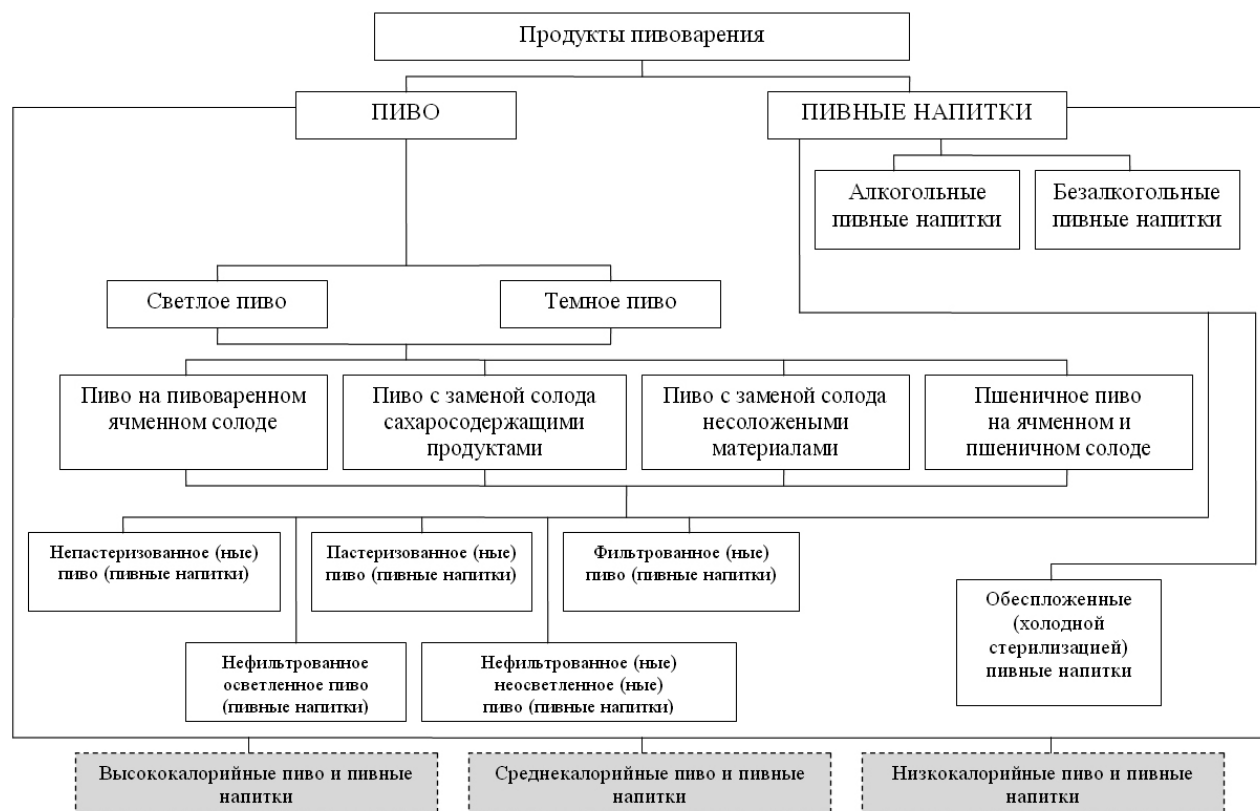


Рисунок 2 – Дополненная классификация продуктов пивоварения

До недавнего времени все эти инновации попадали под определение «пиво». Введение с 1 января 2014 года ГОСТ Р 55292–2012 «Напитки пивные. Общие технические условия», утвержденного Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), отделило производство этих напитков, которые увели их вкус и технологию далеко от вкуса и технологии классического пива.

Как отмечается в письме ведомства [13], целью внедрения стандарта на пивные напитки является расширение ассортимента алкогольной продукции с повышением требований к ее безопасности и качеству. ГОСТ на пивные напитки введен в дополнение к уже существующему ГОСТ Р 51174–2009 на пиво.

Еще раз отметим, что предложенная классификация составлена на основе российских стандартов [6, 7, 8], авторами не ставилось задачи сопоставить терминологию с аналогичными стандартами международного формата.

Анализ современных систем классификации пивоваренных продуктов показал, что в них не обращается внимания на калорийность пива и пивных напитков. Пищевая ценность и калорийность должны не просто отражаться в качестве информационной цифры на страницах нормативной документации и на этикетке, а стоять как одна из ступеней классификации продуктов пивоварения (рис. 2). В соответствии с этим пунктом классификации они бы делились на высококалорийные, среднекалорийные и низкокалорийные.

Литература

1. Донченко Л. В., Надикта В. Д. История основных пищевых продуктов : учебное пособие. М. : ДеЛи принт, 2002. 304 с.
2. Новое в пивоварении / ред. Ч. Бэмфорт ; пер с англ. Е. С. Боровиковой, И. С. Горожанкиной. СПб. : Профессия, 2007. 520 с.
3. Багриновский Г. Ю. Энциклопедический словарь спиртных напитков. М. : Издательство АСТ, 2008. 1342 с.
4. Главачек, Ф., Лхотский, А. Пивоварение. М. : Пищевая промышленность, 1977. 528 с.
5. Кунце В. Технология солода и пива / пер с нем. Г. Даркова, А. Куреленкова. СПб. : Профессия, 2009. 1064 с.
6. ГОСТ Р 51174–2009 «Пиво. Общие технические условия».
7. ГОСТ Р 53358–2009 «Пивоваренная промышленность. Термины и определения».
8. ГОСТ Р 55292–2012 «Напитки пивные. Общие технические условия»
9. Палагина М. В., Зимба А. Г., Макарова А. А. Разработка технологии новых сортов пива специального с добавлением растительных экстрактов // Пиво и напитки. 2010. № 4. С. 30–32.
10. Алексейчева Е. Ю., Магомедов М. Д., Оганесянц А. Л., Саркисов Г. И. Современные тенденции развития рынка пива в Российской Федерации // Пиво и напитки. 2012. № 3. С. 10–12.
11. Ермолаева Г. А. Пиво и пивные напитки: технологии и сырье // Пиво и напитки. 2012. № 3. С. 18–22.
12. Фролова О. В., Даниловцева А. Б. Обоснование разработки новых направлений в технологии пивных напитков // Пиво и напитки. 2012. № 6. С. 36–39.
13. Письмо Росстандарта от 21.12.2012 № АЗ-101-32/7667 <О внедрении ГОСТ Р 55292–2012 «Напитки пивные. Общие технические условия»>.

References

1. Donchenko L. V., Nadykta V. D. History of staple foods: tutorial . – Moscow: DeLi print, 2002. 304 p.
2. New brewing / Ed. Ch. Bamforth, trans from English. E.S. Borovikova, I.S. Gorozhankin. St. Petersburg. : Profession, 2007. 520 p.
3. Bagrinovsky G.Yu. Entsiklopedichesky dictionary spirits. Moscow: AST Publishers, 2008. 1342 p.
4. Hlavacek, F., Lhotsky, A. Brewing. Moscow : Food Industry, 1977. – 528 p.
5. Kunze B. Tech malt and beer / Translated from the German. G. Darkova, A. Kurelenkova. St. Petersburg. : Profession, 2009. 1064 p.
6. GOST R 51174–2009 Beer. General specifications.
7. GOST R 53358–2009 Brewing industry. Terms and definitions.
8. GOST R 55292–2012 «Drink beer. General specifications»
9. Palagina M. V., Ziemba A. G., Makarov A. A. Development of technology for new varieties of beer special with the addition of plant extracts // Beer and beverages, 2010, № 4, p. 30–32.
10. Alekseycheva E. Yu. , Magomedov M. D., Oganesyants A. L., Sarkisov G. I. Modern trends in the beer market in the Russian Federation // Beer and beverages, 2012, № 3, P.10–12.
11. Yermolayeva G. A. Beer and beer drinks: technology and raw materials // Beer and beverages, 2012, № 3, P.18–22.
12. Frolova O. V. Danilovtseva A. B. Rationale for the development of new directions in technology beer beverages // Beer and beverages, 2012, № 6, P. 36–39.
13. Letter from 21.12.2012 N Rosstandart AZ-101-32 / 7667 <On implementation of GOST R 55292-2012 «Drink beer. General specifications»>.

УДК 631.316.2

Руденко Н. Е., Падальцин К. Д.**Rudenko N. E., Padaltsin K. D.**

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРУТКОВОГО КАТКА С ПОЧВОЙ

INTERACTION OF BAR RINK WITH SOIL

Рассмотрены виды воздействий, оказываемые прутковым катком на почву. Теоретически обоснован угол установки прутков к оси катка.

Прутковый каток – это цилиндрическое тело, имеющее горизонтальную ось вращения. Боковые стенки соединены прутками, равномерно расположенными по окружности катка. Прутки бывают пластинчатые, круглые или квадратные. Чаще всего используют квадратные прутки сечением 14×14 мм или 16×16 мм.

Каток служит для разрушения почвенной корки, крошения комков почвы, рыхления и выравнивания поверхности.

Глубина погружения пруткового катка в почву зависит от веса катка, его ширины, количества прутков на катке, их размеров, состояния почвы и рабочей скорости движения.

Ключевые слова: прутковый каток, комков почвы, прикатывание, рыхление, выравнивание.

The types of effect of bars roller on the ground are considered. The article presents theoretical justification of angle of bars installation to the axis of the roller.

Bar roller is a cylindrical body with horizontal axis of rotation. Its sidewalls are connected by bars, evenly spaced around the circumference of a roller. Bars are plate, round or square. Mostly square bars with 14×14 mm or 16×16 mm section are used.

Rink is used for soil crust breaking, crumbling lumps of soil, loosening and leveling the surface.

Immersion depth of bar rink in soil depends on the weight of the roller, its width, number of bars on the rink, their size, soil condition and working speed.

Key words: bar roller, lump of soil, rolling, loosening, leveling.

Руденко Николай Ефимович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры процессов и машин в агробизнесе Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь
Тел.: 35-95-11;
E-mail: kirill_0327@mail.ru

Падальцин Кирилл Дмитриевич – инженер, аспирант кафедры процессов и машин в агробизнесе Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь
Тел.: 8-928-376-02-75;
E-mail: kirill_0327@mail.ru

Rudenko Nikolay Efimovich – Doctor of agricultural sciences, Professor of Department of Processes and cars in agrobusiness, Stavropol State Agrarian University Stavropol
Tel.: 35-95-11;
E-mail: kirill_0327@mail.ru

Padaltsin Kirill Dmitriyevich – Engineer, Ph.D. student of Department of Processes and cars in agrobusiness, Stavropol State Agrarian University Stavropol
Tel.: 8-928-376-02-75;
E-mail: kirill_0327@mail.ru

Прутковый каток – это цилиндрическое тело, имеющее горизонтальную ось вращения. Боковые стенки соединены прутками, равномерно расположенными по окружности катка. Прутки бывают пластинчатые, круглые или квадратные. Чаще всего используют квадратные прутки сечением 14×14 мм или 16×16 мм.

Каток служит для разрушения почвенной корки, крошения комков почвы, рыхления и выравнивания поверхности [1].

Глубина погружения пруткового катка в почву h_k зависит от веса катка, его ширины, количества прутков на катке, их размеров,

состояния почвы q и рабочей скорости движения [2]:

$$h_k = 1,31 \cdot \sqrt[3]{\frac{(mg)^2 \pi \pi}{b^2 q^2 n_{\pi} \sqrt{2a^2}}} \cdot [1 + k_c (V_p - V_0)], \quad (1)$$

где m – масса катка, кг;

b – ширина катка, м;

n_{π} – количество прутков на катке;

a – ширина стороны квадрата прутка, м;

$k_c = 0,05 \dots 0,07 (\text{км/ч}^{-1})$ – скоростной коэффициент;

V_p – рабочая скорость движения, км/ч;

$V_0 = 6 \text{ км/ч}$.

В процессе движения катка на комки почвы оказывается следующее воздействие (рис. 1):

- смещение по поверхности (А);
- раскалывание, смятие при погружении катка в почву (В);
- подбрасывание при выходе прутка на поверхность (С);
- свободный удар по комкам, отбрасываемым впереди идущей лапой со стойкой (D).

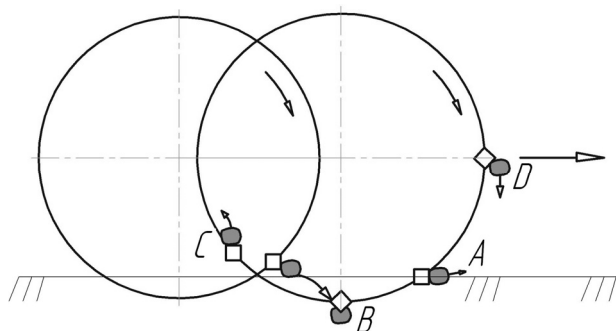


Рисунок 1 – Варианты воздействия прутка на комки почвы:

А – смещение по поверхности; В – раскалывание, смятие при погружении катка в почву; С – подбрасывание при выходе прутка на поверхность; D – свободный удар по комкам, отбрасываемым впереди идущей лапой со стойкой

При вариантах воздействия В и D происходит крошение комков, С – рыхление, А – выравнивание поверхности. Интенсификация процесса воздействия на почву осуществляется за счет создания ромбовидной поверхности катка: одни прутки устанавливают параллельно горизонтальной оси, другие в таком же количестве – под углом к ней (рис. 2).

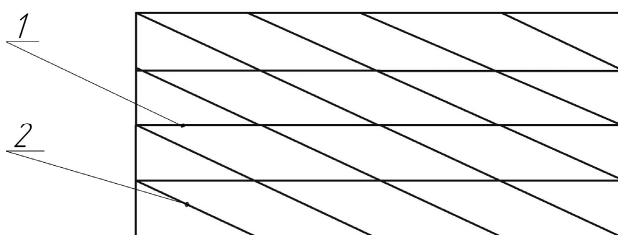


Рисунок 2 – Схема размещения прутков на поверхности катка:

1 – параллельные оси катка; 2 – наклонно установленные.

Интенсификация воздействия улучшает процесс крошения и рыхления верхнего слоя почвы, создание мульчирующего слоя.

Литература

1. Кленин Н. И., Сакун В. А. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины. М. : Колос, 1994.
2. Руденко Н. Е., Падальцин К. Д. Глубина погружения в почву пруткового катка // Сб. статей VII Международной конфе-

Выравнивание поверхности происходит прутками, установленными под углом к горизонтальной оси, по винтовой линии [3].

Чем определяется угол наклона прутка к горизонтальной оси – α_n ? Сила воздействия прутка F_T на комок почвы К (рис. 3) дает две составляющие: нормальную F_N и силу трения F_{TP} .

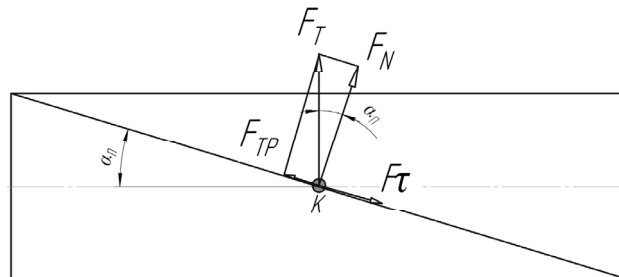


Рисунок 3 – Схема сил, действующих на комок почвы наклонно установленным прутком

Перемещение комка в сторону осуществляется в случае, если $F_T > F_{TP}$.

Находим силы:

$$F_{TP} = F_N \operatorname{tg} \varphi; \quad (2)$$

$$F_\tau = F_N \operatorname{tg} \alpha_n; \quad (3)$$

где φ – угол трения почвы по поверхности прутка, град.

Отсюда

$$F_N \operatorname{tg} \alpha_n > F_N \cdot \operatorname{tg} \varphi;$$

$$\operatorname{tg} \alpha_n > \operatorname{tg} \varphi; \alpha_n > \varphi.$$

Следовательно, угол наклона прутка к горизонтальной оси α_n должен быть больше угла трения φ .

При $\varphi = 18...22^\circ$ [4] необходимо, чтобы $\alpha_n = 24...26^\circ$. Этот параметр выдерживают при разработке прутковых катков.

Прутковые катки при ромбовидной их поверхности эффективно ведут обработку почвы, осуществляя рыхление, крошение комков, выравнивание поверхности. Для выполнения выравнивающей функции угол наклона прутков к горизонтальной оси должен равняться $24...26^\circ$.

Literature

1. Klenin N. I., Sakun V. A. Agricultural and reclamation machines. Moscow : Kolos, 1994.
2. Rudenko N. E., Padaltsin K. D. Immersion depth in the soil of bar rink // Proceedings of the VII International Conference «Current issues of scientific and technological progress

- ренции «Актуальные проблемы научно-технического прогресса в АПК», Ставрополь : АГРУС, 2012.
3. Руденко Н. Е., Ляхов А. П., Герасимов Е. В., Падальцин К. Д. Энергосберегающая почвообрабатывающая машина модульного типа // Тракторы и сельхозмашины. 2012. № 10. С. 6–7.
 4. Панов И. М. Выбор энергосберегающих способов обработки почв // Тракторы и сельхозмашины. 1990. № 8.
 5. Василенко В. В. Расчет рабочих органов почвообрабатывающих машин : учебное пособие. Воронеж : Издательство ВГУ, 1994.
 6. Мазитов Н. К. Теория реактивных рабочих органов почвообрабатывающих машин. Казань : Изд-во «ФЭН» Академии наук РТ, 2011.
 - in agriculture», Stavropol : AGRUS, 2012.
 3. Rudenko N. E., Lyakhov A. P., Gerasimov E. V., Padaltsin K. D. Energy saving tillage machines modular type // Tractors and farm machinery. 2012. № 10. P. 6–7.
 4. Panov I.M. Choosing energy-efficient ways of processing soil // Tractors and farm machinery. 1990, № 8.
 5. Vasilenko V. V. Calculation of the working organs of tillers: a tutorial. Voronezh : VSU Publisher, 1994.
 6. Mazitov N. K. Theory jet working organs of tillers. Kazan : in the "FAN" the Academy of Sciences, 2011.

УДК 678+699.812.2

Тимакова К. А., Романов С. В., Панов Ю. Т.

Timakova K. A., Romanov S. V., Panov Yu. T.

ОДНОКОМПОНЕНТНЫЕ ПОЛИУРЕТАНОВЫЕ МАСТИКИ С ПОНИЖЕННОЙ ГОРЮЧЕСТЬЮ

ONE-COMPONENT POLYURETHANE MASTIC WITH LOW FLAMMABILITY

По данным МЧС, на территории Российской Федерации за январь–декабрь 2013 года зарегистрировано 153208 пожаров, прямой ущерб от которых составил 13,73 млрд. рублей. Согласно мировой статистике, более 80 % пожаров происходит с участием полимерных и композиционных материалов. Целью настоящей работы было получение однокомпонентной мастики пониженной горючести на основе полиуретанового предполимера, антипиренов, коксообразующих, вспучивающих добавок. В статье представлены однокомпонентная гидроизоляционная полиуретановая мастика пониженной горючести, методы определения горючести, а также технические характеристики мастики. Рассмотрено влияние антипиренов на горючесть и физико-механические свойства мастик.

Ключевые слова: полиуретан, однокомпонентные гидроизоляционные мастики, пожарная опасность, снижение горючести, антипирены, методы определения горючести.

According to EMERCOM of Russia on the territory of the Russian Federation in January–December 2013 registered 153,208 fire, direct damage from which totaled 13.73 billion rubles. According to world statistics over 80 % of fires occur on polymer and composite materials. The purpose of this work was to obtain a one-component mastic with low flammability that based on polyurethane prepolymer, flame retardants, coke-forming, intumescent additives. The article presents of one-component polyurethane waterproofing mastic with low flammability, methods for determining the flammability and specifications mastics. The effect of flame retardants on the flammability and mechanical properties of mastics has been considered.

Key words: polyurethane one-component waterproofing mastic, fire hazard, reduced flammability, flame retardants, methods for determine the flammability.

Тимакова Ксения Александровна – аспирант кафедры химических технологий Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), г. Владимир
Тел.: (4922) 47-99-57
E-mail: bka_793@mail.ru

Timakova Kseniya Alexandrovna – Ph.D. Student of the Department of Chemical Technologies, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs Vladimir
Тел.: (4922) 479957
E-mail: bka_793@mail.ru

Романов Сергей Викторович – исполнительный директор ООО «Эласт-ПУ» г. Владимир
Тел.: (4922) 53-26-26
E-mail: elastex@somex.biz

Romanov Sergey Victorovich – Executive Director of LLC «Elast-PU» Vladimir
Тел.: (4922) 53-26-26
E-mail: elastex@somex.biz

Панов Юрий Терентьевич – доктор технических наук, заведующий кафедрой химических технологий, профессор Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), г. Владимир
Тел.: (4922) 47-99-57
E-mail: tpp_vlgu@mail.ru

Panov Yury Terent'evich – Doctor in Technical Sciences Head of the Department of Chemical Technologies, Professor Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs. Vladimir
Тел.: (4922) 479957
E-mail: tpp_vlgu@mail.ru

По данным МЧС, на территории Российской Федерации за январь–декабрь 2013 года зарегистрировано 153208 пожаров, прямой ущерб от которых составил 13,73 млрд рублей. Согласно мировой статистике, более 80 % пожаров происходит с участием полимерных и композиционных материалов. В связи с ростом населения и увеличением его плотности,

особенно в крупных городах, наблюдаются тенденции к повышению этажности строящихся зданий. Поэтому возникает вопрос о необходимости обеспечения пожарной безопасности строящихся зданий и сооружений от пожаров вследствие природных и техногенных катастроф, а также бытовых случаев.

Полиуретановые кровельные и гидроизоляционные мастики широко используются в раз-

личных отраслях промышленности и в строительстве, для гидроизоляции крыш, облицовки бетонных емкостей, очистных сооружений, резервуаров, плотин, каналов; под плиточные покрытия, антикоррозионные наружные и внутренние покрытия стальных емкостей, силосов и труб, мостов, опор. Для них характерна высокая адгезия, морозостойкость, хорошие физико-механические свойства, эластичность в широком диапазоне температур (-50 до $+100$ °С), водонепроницаемость, трещиностойкость, водо- и атмосферостойкость. В то же время существуют проблемы, ограничивающие их применение, – это горючесть, воспламеняемость, дымообразование и токсичность продуктов горения.

Следует отметить, что в условиях воздействия высоких температур вначале происходит термическое разложение полиуретана, а затем горение образовавшихся низкомолекулярных соединений.

В большинстве случаев невозможно добиться того, чтобы органический полимер стал абсолютно негорючим материалом. Большинство пожаров возникает от сигарет, спичек, свечей, короткого замыкания, т. е. малокалорийных источников тепла и огня. Поэтому для загорания необходимы, более жесткие условия, медленнее загорался и медленнее распространялось пламя [5].

Для многих полимеров самым эффективным по затратам способом увеличения пожарной безопасности является введение в материал антипиренов.

Одним из наиболее эффективных ингибиторов процессов горения и тления различных полимеров является фосфор и его соединения. Установлено, что при пиролизе полимеров, содержащих соединения фосфора, происходит образование фосфорной кислоты и ее ангидридов, которые катализируют дегидратацию и дегидрирование и способствуют процессу карбонизации. В последнее время стали применять полимерные фосфорсодержащие антипирены так как они имеют лучшую совместимость с основным полимером, меньше мигрируют из полимерного материала, отличаются более высокой стойкостью к различным внешним воздействиям и при относительно низком содержании фосфора являются эффективными антипиренами [5].

Одним из способов снижения горючести полимерных материалов является воздействие на направление деструкции полимера в сторону увеличения количества кокса. Интумесцентные системы останавливают горение полимера на ранней стадии, т. е. на стадии его термического распада, сопровождающегося выделением горючих газообразных продуктов. Интумесцентный процесс заключается в комбинации коксообразования и вспучивания поверхности горящего полимера. Образующийся вспененный ячеистый коксовый слой, плотность кото-

рого уменьшается с ростом температуры, предохраняет горящий материал от воздействия теплового потока или пламени. Вспучивающиеся покрытия представляют собой сложные композиции, состоящие из полимерного связующего и целого ряда добавок для обеспечения вспенивания, необходимой вязкости и быстрой карбонизации при нагреве.

Специальными компонентами, которые чаще всего используют в рецептурах вспучивающих покрытий и обуславливающими интумесцентное действие последних, является пентаэритрит, полифосфат аммония и меламин.

Следует отметить, что проблемы выбора антипиренов для производства однокомпонентных полиуретановых мастик пониженной горючести всегда сводятся к решению задачи оптимального сочетания параметров «безопасность–эффективность–цена–совместимость».

Целью настоящей работы было получение однокомпонентной мастики пониженной горючести на основе полиуретанового предполимера, антипиренов, коксообразующих, вспучивающих добавок, а также оценка горючести, воспламеняемости, распространения пламени и их физико-механических свойств.

Однокомпонентные мастики отверждаются под воздействием естественной влажности воздуха с образованием бесшовных покрытий в виде прочной резиноподобной пленки на различных изолируемых поверхностях.

При получении мастики пониженной горючести использовался предполимер на основе дифенилметандиизоцианата (МДИ) и полипропиленгликоля (ППГ) с содержанием NCO-групп в диапазоне 3,5–4,0 %.

В качестве антипиренов использовали трихлорпропилфосфат, цеанурат меламина, полифосфат аммония (марка AFLAMMIT® PCI 202), меламин ортофосфат (марка AFLAMMIT® PMN 185).

Трихлорпропилфосфат (ТХПФ, ТСПР) применяется в качестве антипирена для снижения горючести полиуретановых систем, является менее вредным аналогом трихлорэтилфосфата (ТХЭФ).

Полифосфат аммония является ключевым компонентом вспучивающихся огнезащитных составов и систем с интумесцентным эффектом из-за высокого содержания фосфора и азота в нём (31 %Р, 14 %N).

Меламин цианурат – практически нерастворимый в воде антипирен с высокой температурной устойчивостью. Механизм огнезащитного действия цианурата меламина аналогичен механизму действия обычного меламина. При температуре свыше 320 °С он разлагается на меламин и циануровую кислоту, поглощая тепло (до 40 % теплоты сгорания углеводородов) и выделяя большое количество азота.

Меламин ортофосфат (14,5 %Р, 37 %N) применяется во вспенивающихся системах, выполняет функцию и вспенивателя и катализато-

ра. При температуре более 260 °С пирофосфат меламина превращается в полифосфаты меламина с выделением воды и поглощением тепла (теплоотвод).

В качестве катализатора в композиции был использован дибутилдилаурат олова (ДБДЛО) – высококипящее оловоорганическое соединение, эффективный катализатор при производстве пенополиуретанов, покрытий, связующих и герметиков.

В качестве смачивающей и диспергирующей добавки используется Disperbyk®-161, реологической добавки – БИК-410, представляющий собой раствор мочевино-уретановой смолы фирмы БИК ХЕМИ Германия.

HardenerVPLS 2959 – латентный отвердитель для полиизоцианатов, содержит блокированные амино- и гидроксильные группы, которые активируются влагой воздуха.

В качестве осушителя и структурообразователя использовали цеолит.

Основные приборы, использованные при проведении работы: весы AG-200 и AG-3000 фирмы AXIS, Польша; машина разрывная ИР 5143-200 для физико-механических испытаний, смеситель-диссольвер с двумя мешалками стационарного типа СМП-2.

Физико-механические испытания на растяжение проводили на образцах в виде лопаток согласно ГОСТ 26589.

Существует множество методик исследования горючести полимеров, что связано с их назначением и условиями применения, поэтому и требования к материалам, например в строительстве, общественном транспорте и электротехнике будут сильно отличаться.

Первоначально оценку горючести проводили по величине кислородного индекса (ГОСТ 21793–76). За величину кислородного индекса принимали минимальную концентрацию кислорода в кислород-азот содержащей среде, при которой вертикально расположенный образец мастики горел сверху вниз не менее 180 с или прогорал не менее чем на 50 мм [7].

Применительно для строительных материалов используется стандарт ГОСТ 30244–94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть», который устанавливает методы испытаний строительных материалов на горючесть и классификацию их по группам горючести. Материалы относят к определенной группе горючести при условии соответствия всех значений параметров, установленных таблицей 1 для этой группы [8].

Группа распространения пламени определялась по ГОСТ Р 51032 «Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени».

Сущность метода состоит в определении критической поверхностной плотности теплового потока, величину которого устанавливают по длине распространения пламени по образцу в результате воздействия теплового пото-

ка на его поверхность [9]. Горючие строительные материалы подразделяют на четыре группы распространения пламени: РП1, РП2, РП3, РП4 (табл. 2).

Таблица 1 – Группы горючести

Группа горючести материалов	Параметры горючести			
	Температура дымовых газов T_d , °C	Степень повреждения по длине S_L , %	Степень повреждения по массе S_m , %	Продолжительность самостоятельного горения $t_{c,n}$ с
Г1	≤135	≤65	≤20	0
Г2	≤235	≤85	≤50	≤30
Г3	≤450	>85	≤50	≤300
Г4	>450	>85	>50	>300

Примечание: Для материалов групп горючести Г1 – Г3 не допускается образование горящих капель расплава при испытании

Таблица 2 – Группы распространения пламени

Группа распространения пламени	Критическая поверхностная плотность теплового потока, кВт/кв. м
РП1	11,0 и более
РП2	от 8,0, но не менее 11,0
РП3	от 5,0, но не менее 8,0
РП4	менее 5,0

Группа воспламеняемости определялась по ГОСТ 30402 «Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость». Сущность метода состоит в определении параметров воспламеняемости материала при заданных стандартом уровнях воздействия на поверхность образца лучистого теплового потока и пламени от источника зажигания [10].

Горючие строительные материалы подразделяют на три группы воспламеняемости: В1, В2, В3 (табл. 3).

Таблица 3 – группы воспламеняемости горючих строительных материалов

Группа	Критическая поверхностная плотность теплового потока, кВт/м ²
В1	35 и более
В2	От 20 до 35
В3	Менее 20

Испытания по показателям пожарной опасности отвержденных мастичных покрытий были проведены в аккредитованной лаборатории СЭУ ФПС ИПЛ по Оренбургской области.

Для получения однокомпонентной мастики пониженной горючести были использованы различные антипирены, но в итоге остановились на сочетании следующих антипиренов: трихлорпропилфосфат, полифосфат аммония, меламина ортофосфат.

Общее содержание антипиренов в композиции составляет 42,5 %, куда входят как жидкие антипирены (трихлорпропилфосфат), так и антипирены-наполнители (полифосфат аммония, меламина ортофосфат).

Получаемые мастики проверяли на горючесть, по величине кислородного индекса, и основные физико-механические показатели. Также оценивался внешний вид мастики и вязкость.

Одним из важных требований к рецептуре являлось сохранение высоких физико-механических свойств, так как при введении в композицию наполнителей происходит изменение физико-механических показателей.

Для проверки влияния наполнителей на физико-механические свойства мастики было приготовлено и исследовано три варианта рецептур, где в качестве наполнителей использовали тальк, кварц и антипирены-наполнители.

Степень наполнения изменяли путем изменения соотношения компонента А к связующему, т. е. компоненту Б (предполимер, NCO = 3,5–4 %). На рисунке 1–3 приведены результаты физико-механических испытаний данных композиций.



Рисунок 1 – Влияние степени наполнения мастики на разрушающее напряжение при растяжении

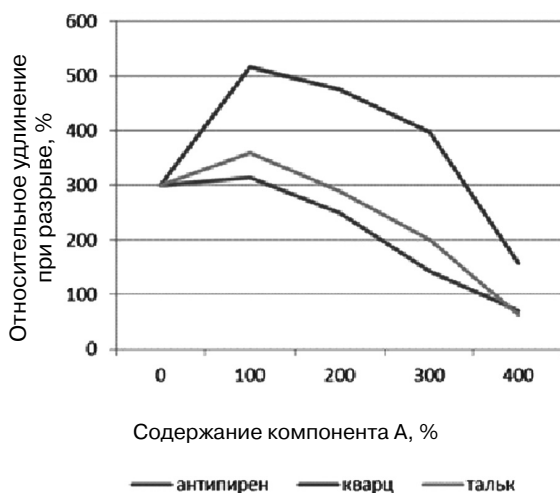


Рисунок 2 – Влияние степени наполнения мастики на относительное удлинение при разрыве

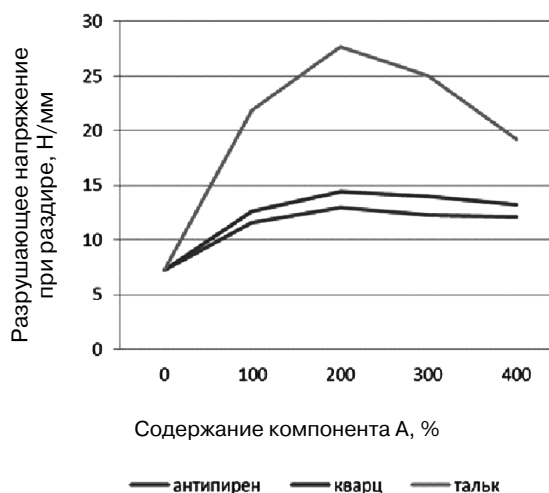


Рисунок 3 – Влияние степени наполнения мастики на разрушающее напряжение при раздире

Следует отметить, что физико-механические показатели чистого предполимера (на графике содержание компонента А равно нулю) ниже, чем наполненного. Однако возрастание физико-механических показателей мастики происходит до определённого объемного содержания наполнителя в мастике. Как известно, оптимальное воздействие наполнителя на свойства мастики может быть достигнуто до критического объемного содержания наполнителя, т. е. такого объемного количества наполнителя, при котором связующего достаточно для полного покрытия поверхности частиц наполнителя. Выше критической степени наполнения происходит снижение физико-механических показателей мастики.

По результатам испытаний была выбрана рецептура с наибольшим значением кислородного индекса в сочетании с хорошими физико-механическими показателями. Далее проводили исследования на горючесть, воспламеняемость и распространение пламени.

Отмечено, что при горении мастик с интумесцентными антипиренами на их поверхности образуется прочная коксовая «шапка», которая уменьшает количество летучих горючих продуктов, образующихся в процессе пиролиза мастики, и в то же время меняет условия теплообмена пламени с поверхностью горящего материала, что приводит к неустойчивому горению материала и срыву пламени.

Полученные образцы мастики прошли испытания в ПБ НП «Южно-Уральское техническое общество» и соответствуют требованиям пожарной безопасности, установленным в НПБ 244–97.

Результаты испытаний представлены в таблице 4.

По результатам испытаний получены пожарно-технические характеристики отвержденных мастичных покрытий, которые приведены в таблице 5.

Таблица 4 – Результаты испытаний отвержденных мастичных покрытий пониженной горючести

Метод измерения	Контролируемый параметр	Значение параметра	
		по НД	факт
ГОСТ 30244–94	Температура дымовых газов, °С	≤135	115
	Время самостоятельного горения, с	0	0
	Степень повреждения по длине, %	≤65	14
	Степень повреждения по массе, %	≤20	8
ГОСТ Р 51032–97	Критическая поверхностная плотность теплового потока, кВт/м ²	11,0 и более	более 11,0
ГОСТ 30402–96	Критическая поверхностная плотность теплового потока, кВт/м ²	От 20 до 35	25

На предприятии ООО «Эласт-ПУ» были получены опытно-промышленные партии поли-

уретановой мастики с характеристиками, соответствующими требованиям пожарной безопасности.

Таблица 5 – Показатели пожарной опасности отвержденных мастичных покрытий

Показатели пожарной опасности	Рецептура мастики	
	Стандартная мастика	Негорючая мастика
Группа горючести по ГОСТ 30244–94	Г4	Г1
Группа распространения пламени по ГОСТ Р 51032–97	РП4	РП1
Группа воспламеняемости по ГОСТ 30402	В3	В2

Вывод: Получены однокомпонентные мастики пониженной горючести на основе полиуретанового предполимера, антипиренов, коксообразующих и вспучивающих добавок. Исследованы их физико-механические свойства. Выявлены оптимальные антипирены и их концентрации, при которых мастики сохраняют исходный комплекс эксплуатационных характеристик.

Литература

1. Официальный сайт МЧС России // Статистика о пожарах в России. URL: <http://www.mchs.gov.ru/> (дата обращения: 25.04.2014)
2. Дамир Гагро. Полиуретаны: динамично растущий рынок. Оценка роста рынка полиуретанов и возможные трудности // ЛКМ. Лакокрасочные материалы и их применение. 2012. № 1/2. С. 10–16.
3. Клеи и герметики / под ред. Д. А. Кардашова. М.: Химия, 1978. 200 с.
4. Цвайфель Х., Маер Р. Д., Шиллер М. Добавки к полимерам: справочник / пер. англ. 6-го изд. под ред. В. Б. Узденского, О. А. Григоровой. СПб.: ЦОП «Профессия», 2010. 1144 с.
5. Берлин Ал. Ал. Горение полимеров и полимерные материалы пониженной горючести // СОЖ. 1996. № 9. С. 57–63.
6. Павлович А. В., Владенков В. В., Изюмский В. Н., Кильчицкая С. Л. Свойства огнезащитных вспучивающихся покрытий // ЛакоКрасочная Промышленность. № 8. 2012. С. 18–23.
7. ГОСТ 21793–76 «Пластмассы. Метод определения кислородного индекса».
8. ГОСТ 30244–94 «Материалы строительные. Методы испытаний на горючесть».
9. ГОСТ Р 51032 «Материалы строительные. Метод испытания на распространение пламени».
10. ГОСТ 30402 «Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость»

References

1. Official website for EMERCOM of Russia // Fire Statistics in the Russian Federation – URL: <http://www.mchs.gov.ru/> (date of access: 25.04.2014)
2. Damir Gagro. Polyurethanes: dynamically growing market. Evaluation of the growth of the market and the potential difficulties of polyurethanes // Russian coatingsjournal. 2012. № 1/2 p.10–16.
3. Adhesives & Sealants / Ed. D.A.Kardashov. Moscow: Chemistry, 1978. – 200 p.
4. Zweifel H., Meyer R. D., Schiller M. Additives to polymers. Directory / Per. Engl. 6th ed. Ed. VB Uzda, OA Grigorov – St. Petersburg.: CSC “Profession”, 2010. – 1144p.
5. Berlin A. A. Burning polymers and polymeric materials. Soros Educational Journal, № 9, 1996. – p.57–63.
6. Pavlovich A. V., Vlasenkov V. V., Izyumsky V. N., Kilchitskaya S. L. Properties of intumescent flame retardant coatings // paint industry. № 8. 2012. p. 18–23.
7. GOST 21793-76 «Plastics. Method for determination of the Oxygen Index»
8. GOST 30244-94 «Building materials. Methods for combustibility test»
9. GOST R 51032 «Building materials. Spread flame test method»
10. GOST 30402 «Building materials. Ignitability Test Method»

УДК 621.31.

Хорольский В. Я., Шемякин В. Н., Аникуев С. В., Кравченко С. А.**Khorol'skiy V. Y., Shemyakin V. N., Anikuev S. V., Kravchenko S. A.**

МИНИМИЗАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ РАСХОДОВ ПРИ ЗАМЕНЕ ОПОР ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ НАПРЯЖЕНИЕМ 0,4–20 КВ

MINIMIZATION OF TRANSPORTATION COSTS WHEN REPLACING AERIAL POWER TRANSMISSION LINE SUPPORT WITH 0,4–20 kV VOLTAGE

Приводятся особенности построения и функционирования распределительных электрических сетей сельскохозяйственного назначения, предопределяющие необходимость их модернизации с заменой деревянных опор на железобетонные при проведении капитальных ремонтов. Сформулирована и решена задача по минимизации транспортных расходов при замене опор с использованием математического аппарата линейного программирования.

Ключевые слова: электрические сети, воздушные линии электропередачи, линейное программирование, транспортные расходы, оптимизация.

Features of construction and functioning of distributive electric networks of agricultural purpose are given, their modernizations predetermining the need with replacement of wooden support on ferroconcrete when carrying out overhauls. The task of minimization of transportation costs when replacing support with use of mathematical apparatus of linear programming is formulated and solved.

Key words: electric networks, electricity transmission air-lines, linear programming, transportation costs, optimization.

Хорольский Владимир Яковлевич – доктор технических наук, профессор кафедры электроснабжения и эксплуатации электрооборудования Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь
Тел.: 8-928-316-10-98
E-mail: Vladimir.Horolskiy@mail.ru

Khorol'skiy Vladimir Yakovlevich – Doctor in Technical Sciences Professor of the Department of Power Supply and Electric Equipment Operation Stavropol State Agrarian University Stavropol
Тел.: 8-928-316-10-98
E-mail: Vladimir.Horolskiy@mail.ru

Шемякин Виталий Николаевич – кандидат технических наук, доцент кафедры электроснабжения и эксплуатации электрооборудования Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь
Тел.: 8-918-755-54-30
E-mail: Shi_ma@mail.ru

Shemyakin Vitaliy Nikolaevich – Ph.D in Technical Sciences Associate Professor of the Department of Power Supply and Electric Equipment Operation Stavropol State Agrarian University Stavropol
Тел.: 8-918-755-54-30
E-mail: Shi_ma@mail.ru

Аникуев Сергей Викторович – кандидат технических наук, доцент кафедры теоретических основ электротехники Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь
Тел.: 8-918-747-02-03
E-mail: Ser-anikuev@yandex.ru

Anikuev Sergey Viktorovich – Ph.D in Technical Sciences Associate Professor of the Department of Theoretical Bases of Electrical Equipment Stavropol State Agrarian University Stavropol
Тел.: 8-918-747-02-03
E-mail: Ser-anikuev@yandex.ru

Кравченко Семен Алексеевич – аспирант кафедры электроснабжения и эксплуатации электрооборудования Ставропольский государственный аграрный университет г. Ставрополь
Тел.: 8-918-885-89-49
E-mail: semen137@mail.ru

Kravchenko Semen Alekseevich – Ph.D. Student of Department of Power Supply and Electric Equipment Operation Stavropol State Agrarian University Stavropol
Тел.: 8-918-885-89-49
E-mail: semen137@mail.ru

В настоящее время эксплуатацией распределительных электрических сетей напряжением 0,4–20 кВ Минэнерго РФ занимаются Межрегиональные

сетевые компании (МРСК). Подобные акционерные общества являются достаточно мощными организациями с большим объемом работ по эксплуатационному обслуживанию

живанию электрических сетей. Достаточно отметить, например, что филиал МРСК Северного Кавказа ОАО «Ставропольэнерго» эксплуатирует порядка 50 000 км линий электропередачи и 10 509 трансформаторных подстанций. До 80 % от рассматриваемого объема электросетевого оборудования составляют электрические сети напряжением 0,4–20 кВ сельскохозяйственного назначения [1].

При рассмотрении данного вопроса необходимо также учитывать то обстоятельство, что электросетевые предприятия являются важным звеном территориальных социально-экономических систем, поскольку электрическая энергия прямо или косвенно участвует в большинстве технологических процессов, а также в системах жизнеобеспечения городов и населенных пунктов (системы тепло- и водоснабжения, связь, транспорт и т. д.).

Сельские электрические сети отличаются радиальным принципом построения, большой протяженностью отдельных линий электропередачи, малой плотностью нагрузки, неравномерностью суточного и годового графиков потребления электроэнергии. В качестве примера можно привести длину линии электропередачи к одному из наиболее удаленных сельскохозяйственных объектов (овцеферма) в Шаповском районе Ставропольского края, которая составляет 27 км. Имеются случаи эксплуатации и более протяженных фидеров электрических сетей до 50–60 км [2]. Таким образом, сельские электрические сети имеют ряд недостатков, которые усложняют процесс их эксплуатационного обслуживания.

К отмеченным недостаткам необходимо добавить ряд других специфических особенностей сельских электрических сетей, таких, как использование неизолированных проводов, сильное влияние климатических условий на повреждаемость линий электропередачи особенно в условиях повышенной гололедно-ветровой нагрузки, неудовлетворительное состояние дорог и пр.

В таких условиях трудно добиться высокой эксплуатационной надежности электрических сетей, хотя она крайне необходима, поскольку перерывы в электроснабжении могут привести к серьезным негативным последствиям, связанным с нарушением технологических процессов и порчей сельскохозяйственной продукции, а также с ухудшением условий жизнедеятельности объектов [3].

С целью повышения бесперебойности электроснабжения потребителей электросетевые предприятия проводят комплекс профилактических мероприятий в электрических сетях. В объем эксплуатационных мероприятий входят технические обслуживания, текущие и капитальные ремонты. Такие мероприятия, как правило, планируются и в установленные сроки проводятся.

Необходимо отметить, что наибольший объем работ выполняется при капитальном ремонте электросетевого оборудования, поскольку при этом проводятся: ревизия оборудования; ремонт или замена отдельных элементов, узлов и деталей; испытания и наладка устройств, оборудования, установок.

Периодичность такого вида ремонтов регламентирована [4] и составляет 6 лет для линий электропередачи с деревянными опорами и 12 лет для линий электропередачи с железобетонными опорами. Как видим, решающим фактором для установления сроков проведения капитальных ремонтов является тип используемых опор на линии электропередачи. Применение деревянных опор оправдано с экономической точки зрения в регионах с наличием больших лесных массивов. Но применение таких конструктивных решений приводит к дополнительным затратами из-за повышенного числа проводимых эксплуатационных мероприятий.

Следует учитывать и другие недостатки деревянных опор, обусловленные необходимостью проведения пропиточных работ, выполнением периодических замеров уровня загнивания древесины, устранением возникающих дефектов древесины и др.

Отмеченные недостатки предопределяют целесообразность проведения в ряде случаев замены деревянных опор на железобетонные изделия. Такие работы обычно выполняются при проведении капитального ремонта электрических сетей.

При этом необходимо учитывать ряд факторов, обусловленных большим объемом выполняемых работ и значительной их продолжительностью, а также существенными затратами по доставке опор на трассу линии электропередачи.

В процессе подготовки к проведению капитального ремонта возникает ряд задач организационного плана, связанных с правильным выбором предполагаемых изготовителей опор с учетом их территориального размещения и определением мест размещения пунктов приема опор вдоль линии электропередачи. Для данного случая в качестве критерия оптимальности принимаемых решений следует рассматривать минимальное значение транспортных расходов.

Зная количество заводов железобетонных изделий, заказ, размещенный на каждом из них, а также удаленность их от пунктов приема с определенной потребностью в опорах можно сформулировать оптимизационную задачу по доставке железобетонных изделий с минимизацией транспортных расходов.

Указанная задача хорошо вписывается в класс задач, решаемых с использованием методов линейного программирования и именуемых как транспортная задача.

В общем виде постановку транспортной задачи можно сделать следующим образом [5].

На нескольких станциях отправления сосредоточен груз, который необходимо доставить на известное число пунктов приема. Объем отправляемого груза с каждого пункта и принимаемого груза задан. При закрытой транспортной задаче сумма объемов, подлежащих отправке, и сумма объемов принимаемого груза должны быть равны. Заданы также транспортные расходы, связанные с перевозкой единицы груза из любой точки отправления в любой пункт назначения. Требуется составить такой план перевозок груза, при котором общие транспортные расходы были бы наименьшими. При этом был бы точно удовлетворен спрос в каждом пункте назначения, был бы вывезен весь груз со станций отправления.

Математическая формулировка транспортной задачи в общем виде такова.

Среди неотрицательных решений системы

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, & (j = 1, 2, \dots, n); \\ \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, & (i = 1, 2, \dots, m) \end{cases} \quad (1)$$

выбрать такое, при котором функция

$$z = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} = \min, \quad (2)$$

где i – номер станции отправления;

j – номер пункта назначения;

x_{ij} – количество груза, предназначенного для отправки из i -й станции в j -й пункт приема;

a_i – объем груза, сосредоточенного на станции отправления i ;

b_j – объем груза, который необходимо доставить в j -й пункт приема;

c_{ij} – транспортные расходы, связанные с перевозкой одной единицы груза с i -й станции отправления на j -й пункт приема;

$\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij}$ – означает, что суммирование

элементов $c_{ij} x_{ij}$ производится сначала по индексу j при любом фиксированном значении i , затем по индексу i .

Приведенная математическая формулировка свидетельствует о том, что транспортная задача является задачей линейного программирования, так как ее решение сводится к нахождению минимума линейной функции от неотрицательных переменных, удовлетворяющих системе линейных уравнений.

В принципе транспортная задача может быть решена универсальным симплекс-методом. Однако наличие специфических ограничений в математической постановке за-

дачи привели к созданию специального метода решения транспортной задачи. Этот метод впервые был предложен советскими математиками Л. В. Канторовичем и М. К. Гавуриным в 1949 году. Он является упрощенным вариантом симплекс-метода и приспособлен именно для решения транспортных задач.

Алгоритм решения транспортной задачи включает несколько этапов. На первом этапе определяется какое-либо первоначальное допустимое решение. На втором это решение проверяется на оптимальность. Если результат положительный, то задача решена. В противном случае осуществляется переход к новому улучшенному допустимому решению и т. д., пока не будет найден оптимальный вариант.

В указанной формулировке решение транспортной задачи рассматривалось для конкретной линии электропередачи напряжением 10 кВ, протяженностью 10,5 км к одному из сельскохозяйственных объектов Шпаковского района Ставропольского края. Изготовители опор выбраны с учетом территориального размещения заводов железобетонных изделий в г. Ставрополе. В результате в формальном виде поставлена следующая оптимизационная задача.

Планом проведения капитального ремонта высоковольтной линии электропередачи предусматривается замена деревянных опор на железобетонные опоры. Заказ на изготовление опор размещен на трех заводах железобетонных изделий A_1, A_2, A_3 в следующих количествах: $a_1 = 20, a_2 = 80, a_3 = 120$ штук. По трассе ЛЭП намечено 4 пункта, куда будут поставляться опоры. В пункт B_1 должно быть доставлено $b_1 = 60$, в пункт $B_2 - b_2 = 100$, в пункт $B_3 - b_3 = 20$ и в пункт $B_4 - b_4 = 40$ опор. При этом количество опор, изготавливаемых на заводах железобетонных изделий, равно сумме потребностей в

пунктах приема $\sum_{i=1}^3 a_i = \sum_{j=1}^4 b_j = 220$ шт. Транспортные расходы в у. е., связанные с перевозкой каждой опоры из любого завода железобетонных изделий, приведены в таблице.

Завод железобетонных изделий	Пункт назначения			
	B_1	B_2	B_3	B_4
A_1	$c_{11} = 3$	$c_{12} = 6$	$c_{13} = 5$	$c_{14} = 1$
A_2	$c_{21} = 1$	$c_{22} = 4$	$c_{23} = 3$	$c_{24} = 2$
A_3	$c_{31} = 4$	$c_{32} = 3$	$c_{33} = 1$	$c_{34} = 2$

Необходимо составить план перевозок опор, при котором общие транспортные расходы будут минимальными.

Вначале с использованием метода северо-западного узла нами было определено первоначальное допустимое решение (3).

В результате получен следующий план пере-

возок: $x_{11} = 20$, $x_{12} = 0$, $x_{13} = 0$, $x_{14} = 0$, $x_{21} = 40$, $x_{22} = 40$, $x_{23} = 0$, $x_{24} = 0$, $x_{31} = 0$, $x_{32} = 60$, $x_{33} = 20$, $x_{34} = 40$.

При таком плане все опоры с заводов железобетонных изделий A_1 , A_2 , A_3 будут вывезены, а потребности пунктов размещения опор на трассе воздушной линии B_1 , B_2 , B_3 , B_4 будут удовлетворены. Таким образом, нами получено допустимое решение поставленной задачи.

		B_1	B_2	B_3	B_4
		60	100	20	40
A_1	20	c_{11}	c_{12}	c_{13}	c_{14}
A_2	80	c_{21}	c_{22}	c_{23}	c_{24}
A_3	120	c_{31}	c_{32}	c_{33}	c_{34}

Затраты на перевозку опор в этом случае составят

$$z_1 = 20c_{11} + 40c_{21} + 40c_{22} + 60c_{32} + 20c_{33} + 40c_{34}.$$

$$z = 3 \cdot 20 + 1 \cdot 40 + 4 \cdot 40 + 3 \cdot 60 + 1 \cdot 20 + 2 \cdot 40 = 540.$$

Проведенное исследование базисного решения на оптимальность показало, что базисный план может быть улучшен. Целевую функцию можно уменьшить, вводя перевозку опор из A_1 в B_4 . Был построен план пересчета, в результате получено новое базисное решение (4).

		B_1	B_2	B_3	B_4
		60	100	20	40
A_1	20	3	6	5	1
A_2	80	1	4	3	2
A_3	120	4	3	1	2

После пересчета мы получили новый план перевозок: $x_{14} = 20$, $x_{21} = 60$, $x_{22} = 20$, $x_{32} = 80$, $x_{33} = 20$, $x_{34} = 20$, $x_{11} = x_{12} = x_{13} = x_{23} = x_{24} = x_{31} = 0$.

Значение целевой функции при новом базисном плане будет

$$1 \cdot 20 + 1 \cdot 60 + 4 \cdot 20 + 3 \cdot 80 + 1 \cdot 20 + 2 \cdot 20 = 460$$

Проверка на оптимальность полученного плана показала, что и он также может быть улучшен за счет перераспределения поставок, для этого необходимо увеличить поставку в клетку (A_2 , B_4).

Пометив знаком «+» клетку и ходом ладьи выполнен цикл пересчета (5)

		B_1	B_2	B_3	B_4
		60	100	20	40
A_1	20	3	6	5	1
A_2	80	1	4	3	2
A_3	120	4	3	1	2

Среди поставок, имеющих знак «-», наименьшей является поставка, равная 20. Увеличивая поставки в клетках со знаком «+» на 20 и уменьшая поставки в клетках со знаком «-» на 20 единиц, получим следующую таблицу (6).

		B_1	B_2	B_3	B_4
		60	100	20	40
A_1	20	3	6	5	1
A_2	80	1	4	3	2
A_3	120	4	3	1	2

$$\beta_1 = 0 \quad \beta_2 = 2 \quad \beta_3 = 0 \quad \beta_4 = 1$$

В результате построен новый базисный план.

Проверка на оптимальность полученного нового базисного решения [6] дала положительные результаты.

При осуществлении такого плана перевозок суммарные затраты на доставку опор будут наименьшими и составят

$$z_{\min} = 1 \cdot 20 + 1 \cdot 60 + 2 \cdot 20 + 3 \cdot 100 + 1 \cdot 20 = 440.$$

Проверка полученного результата путем решения задачи с использованием программных средств Excel показала, что действительно получено оптимальное решение. Результат решения в среде Excel показан на рисунке.

Предложенный методический подход может быть использован при проведении других эксплуатационных мероприятий в электрических сетях.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1	Матрица перевозок (изменяемые ячейки)															
2		0	0	0	20	20										
3		60	0	0	20	80										
4		0	100	20	7,11E-15	120										
5		60	100	20	40											
6																
7																
8	Исходные данные															
9	Завод	Пункт назначения				Запасы										
10	железобетонных															
11	изделий	B1	B2	B3	B4											
12	A1	3	6	5	1	20										
13	A2	1	4	3	2	80										
14	A3	4	3	1	2	120										
15	Потребность	60	100	20	40											
16																
17						Значение целевой функции:	440									
18																

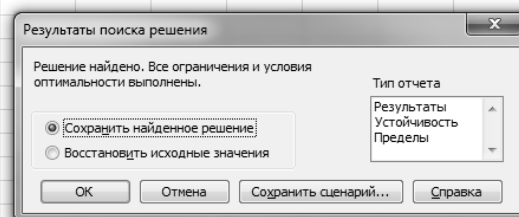


Рисунок – Результат поиска оптимального решения

Литература

1. Хорольский В. Я., М. А. Таранов. Организация и управление деятельностью электросетевых предприятий. Ставрополь : АГРУС, 2012.
2. Основные положения (Концепция) технической политики в электроэнергетике России на период до 2030 г. ОАО РАО "ЕЭС России".

References

1. Khorolsky V. Ya., Taranov M. A. Organization and management of power grid enterprises. Stavropol : AHRUS, 2012.
2. Basic Provisions (Concept) technical policy in the power of Russia until 2030, RAO "UES of Russia".

УДК 631.374.001.5

Шварц С. А., Семенихин А. М., Дзряян В. С., Марченко В. И.**Shvartc S. A., Semenihin A. M., Dzreyan V. S., Marchenko V. I.**

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕЙ-СМЕСИТЕЛЕЙ РАЗДАТЧИКОВ КОРМОВ

IMPROVED PERFORMANCE BLENDERS MIXERS DISTRIBUTORS FODDER

Проведен анализ результатов исследования процессов измельчения и смешивания дисперсных совокупностей, на основе хронометража выявлены проблемы и предложены решения.

Ключевые слова: корм, смеситель, измельчитель, функционирование

The analysis of the results of the study of processes of crushing and mixing dispersed populations, based on the timing problems identified and solutions proposed.

Key words: food mixer, chopper, functioning

Шварц Сергей Александрович – аспирант кафедры механизации технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного аграрного университета
г. Зерноград

Schwartz Sergei Alexandrovich – Ph.D. Student of Department of Mechanization Technology Production and Processing of Agricultural Products
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State Agrarian University
Zernograd

Семенихин Александр Михайлович – доктор технических наук, профессор кафедры механизации технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного аграрного университета
г. Зерноград

Semenihin Alexander Mihaylovich – Doctor in Technical Sciences, Professor of Department of Mechanization Technology Production and Processing of Agricultural Products
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State Agrarian University
Zernograd

Дзряян Владимир Сергеевич – аспирант кафедры механизации технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Азово-Черноморский инженерный институт
Донского государственного аграрного университета
г. Зерноград

Dzreyan Vladimir Sergeyevich – Ph.D. student of Department of Mechanization Technology Production and Processing of Agricultural Products
Azov-Black Sea Engineering Institute
Don State Agrarian University
Zernograd

Марченко Виктор Иванович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологического оборудования животноводческих и перерабатывающих предприятий
Ставропольский государственный аграрный университет
г. Ставрополь

Viktor Marchenko Ivanovich – Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Technology Livestock Equipment and Processing Enterprises
Stavropol State Agricultural University
Stavropol

Технологический регламент, разработанный с учетом исследований механико-технологических основ точных технологий приготовления и раздачи кормосмесей крупному рогатому скоту, проведенный в последние годы, а также опыта реконструкции молочных ферм и перевод производства на интенсивные и высокие технологии /1 стр 301; 2 стр 48,/ указывают на перспективу широкого применения многофункциональных агрегатов, способных решать задачу управления производственными функциями в скотоводстве.

Анализ структурных схем кормовых линий на фермах крупного рогатого скота с позиции регистров технологий содержания животных и дойного стада прежде всего показывает, что их машинное обеспечение требует значительного

количества технических средств, элементов инфраструктуры для управления производственной функцией на различных стадиях специализации /3 стр 237/. Так в приведенном перечне технологий в зависимости от типа кормления число технических средств, входящих в кормовые линии, включая повторы, составляет от 7 до 30, а общее число их внедрения доходит до 34 единиц /6 стр 292/.

Подводя итог исследованию процессов измельчения и смешивания дисперсных совокупностей в едином технологическом пространстве, останавливаясь на смешивании, можно согласиться с утверждением П.М. Лацея /7 стр 137/ о выделении основных составляющих прямого действия – это: срезающую, конвективную, диффузионную, ударную и измельчающую и обратного – различие компонентов смеси по форме, размерам и плотности.

Применительно к схеме технологического пространства ИСРК-12 «Хозяин» с горизонтальным расположением шнеков (рис. 1). Эти составляющие, прямого и обратного действия, могут быть оценены количественно.

Конвективное смешивание прямого действия может быть оценено отношением производительности шнеков (подачи) к объёму смеси в бункере, а эффект f_k участия в процессе смешивания составит:

$$f_k = \frac{2\pi(D_n^2 - D_c^2) S \cdot n}{4V_k 60} \cdot \frac{1}{c} \quad (1)$$

где S и n – соответственно шаг и частота вращения шнеков, (м и мин⁻¹);
 V_k – объём смеси, находящейся в емкости, м³.

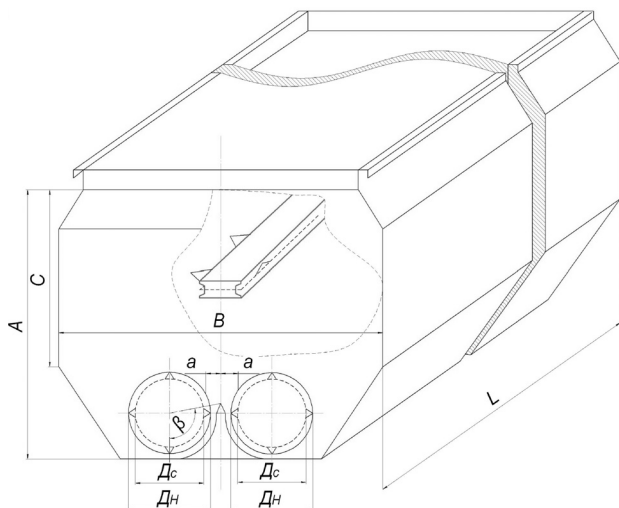


Рисунок 1 – Схема расположения рабочих органов ИСРК с двумя

После некоторого упрощения (1), получим :

$$f_k = \frac{\pi(D_n^2 - D_c^2) \cdot S \cdot n}{120V_\delta \psi} \cdot \frac{1}{c} \quad (2)$$

где V_δ – рабочий объём бункера, м³;
 ψ – коэффициент заполнения бункера, ($\psi = 0,75 - 0,85$).

Срезающее смешивание имеет место по всей поверхности шнеков, а эффект от его участия в процессе f_c составит:

$$f_c = \frac{\pi \cdot D_n \cdot S \cdot n}{L_{ш} \cdot 60 \cdot (2D_c + 2a)} = \frac{\pi \cdot D_n \cdot S \cdot n}{L_{ш} \cdot 120 \cdot (D_n + a)} \cdot \frac{1}{c} \quad (3)$$

где $L_{ш}$ – длина шнеков, м;
 a – половина расстояния между навивками шнеков, м.

Эффект диффузионного смешивания f_δ , перемены местами отдельных частиц смеси, наиболее вероятен в зоне, ограниченной углом β (рис. 1) между противорезающей призмой и навивкой шнеков и составит:

$$f_\delta = \frac{2(D_n^2 - D_c^2) \cdot \beta \cdot S \cdot n}{4 \cdot 120 \cdot 2R(\beta + \chi) \cdot a \cdot L_{ш}} = \frac{(D_n^2 - D_c^2) \cdot \beta \cdot S \cdot n}{240 \cdot R(\beta + \chi) \cdot a \cdot L_{ш}} \cdot \frac{1}{c} \quad (4)$$

где β – зависит от высоты противорезающей призмы и равен $\frac{\pi}{2}$, в ряде моделей

ИСРК, χ – угол захвата продукта шнеками равный углу трения кормосмеси по поверхности навивки шнеков.

Ударное смешивание – рассеяние единичных частиц смеси под влиянием их столкновений или ударов о стенки технологической емкости и разности фрикционных свойств характеризуется интенсивностью циркуляции продукта вдоль и поперек бункера $f_{y\delta}$, определяемым зависимостью:

$$f_{y\delta} = \frac{(L_{np} - L_\delta) \cdot B \cdot k_1}{F_{mn} + F_{mz} + b \cdot L_\delta} + \frac{(L_{non} - B) \cdot L_\delta \cdot k_2}{2F_\delta + bL_\delta} \cdot \frac{1}{c} \quad (5)$$

где b – ширина бункера на уровне шнеков, м;
 k_1 – кратность циркуляции продукта в продольном направлении, $\frac{1}{c}$;

k_1 – кратность циркуляции продукта в поперечном направлении, $\frac{1}{c}$;

B – ширина бункера до сужения, м;

L_{np}, L_{non} – параметры объема пространства в продольном и поперечном сечении, м;

F_{Tn}, F_{Tp}, F_T – величины поверхностей, передней, задней и боковой стенок бункера, м².

Измельчающее смешивание в объеме ИСРК выполняется шнеками в нижней его части и отсутствует в конвективной составляющей, что существенно снижает его эффективность.

Следовательно, рабочее пространство (ИСРК) должно иметь устройство для предварительного разрушения рулонов. Данная задача решается установкой в бункер ИСРК активатора с режущим аппаратом ножевого типа, на который получен Патент РФ № 2498556 от

20.11.2013 г /4/.

Активатор технологического объёма ИСРК обеспечивает предварительное разрушение рулонов, распределение отдельных частей по объёму бункера и подводу к измельчающим шнекам.

В результате хронометража ИСРК, проведенного на молочно-товарной ферме СПК колхоза им.С.Г. Шаумяна Мясниковского района Ростовской области и обработки 5 повторностей (рис 2), установлено, что время рабочего цикла агрегата составляет 35 ± 2 мин., в котором предварительно разрушался рулон, значительно увеличивается его производительность.

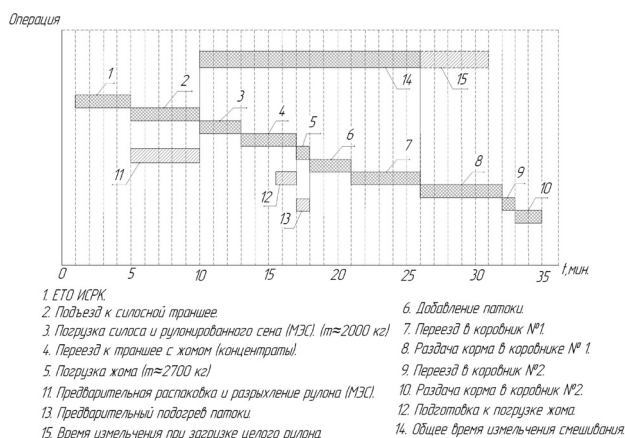


Рисунок 2 – Результаты хронометража ИСРК-12 в условиях МТФ колхоза

На ферме этот процесс активизируется следующим образом. Рулон, освобожденный от шпагата или плёнки, загружается в бункер и зависает на балке активатора (рис 3), опираясь на его боковую поверхность.

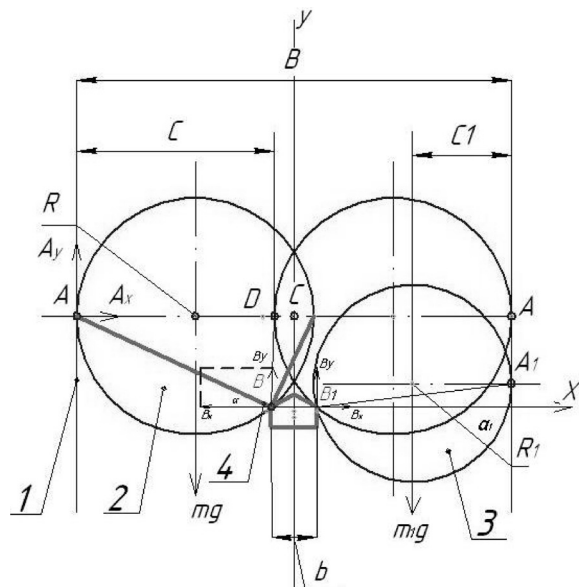


Рисунок 3 – Схема определения угла установки ножей активатора

Где 1 – боковая поверхность бункера ИСРК; 2 – рулон в исходном положении; 3 – рулон в промежуточном положении; 4 – нож; В, b – соответственно ширина бункера и активатора;

R, R_1 – радиус рулона в процессе разрезания

Составим условие статического равновесия рулона в начальном положении, с учётом его геометрических размеров и параметров рабочего пространства ИСРК, в виде системы уравнений:

$$\sum Px = 0; A_x - B_x = 0; \quad (6)$$

$$\sum Py = 0; A_y + B_y - mg = 0; \quad (7)$$

$$\sum M_a = 0; -mg \cdot R + B_y \cdot c + B_x \cdot BD = 0; \quad (8)$$

$$\sum M_b = 0; mg(c - R) - A_y \cdot c - A_x \cdot BD = 0; \quad (9)$$

Решим систему уравнений относительно проекций сил на оси координат x и y в точках удержания рулона А и В, получаем зависимость угла установки плоскости ножей активатора.

Тогда, для снижения нормальных усилий на боковые поверхности ножей активатора, угол установки их плоскостей относительно оси x определится по выражению

$$\alpha = \arctg \frac{B_y}{B_x}, \quad (10)$$

Измельчающее смешивание – деформация и разрезание (измельчение)

частиц имеет место в зазоре между шнеками и противорежущей призмой, также в плоскости движения ножей активатора, эффект которых f_u оценивается двумя составляющими по зависимости, после схода рулона с активатора:

$$f_u = z \frac{(D_H^2 - D_c^2) \cdot \beta \cdot n}{480 \cdot \pi \cdot D_H \cdot L_{ш}} + \frac{2h_a \cdot V_p}{B \cdot L_s} \cdot \frac{1}{c} \quad (11)$$

где Z – общее число ножей на шнеке, ед;

h_a – высота ножей активатора, м;

V_p – скорость цепного контура активатора, $\text{м} \cdot \text{с}^{-1}$.

Зависимости (2-5,11) характеризуют интенсивность составляющих прямого действия на распределение контрольного компонента (компонентов) смеси в ее составе и позволяет прогнозировать время наступления равновесного состояния, называемого динамическим равновесием, после которого продолжение процесса смешивания становится нецелесообразным.

В составе смеси частицы компонентов отличаются размерами, формой и плотностью, влияние которых определяется временем наступления динамического равновесия, после которого однородность смеси начинает снижаться и, как показали исследования П.К. Жевлаков, Е.А. Раскатова, В. Ф. Хлыстунова и др., к достигнутому уровню не возвращается./6 стр 292/

Интенсивность прямого действия, таким образом, определяется по действующим процессам, зависимости (2-5,11).

Интенсивность обратного действия можно

охарактеризовать как стремление максимальных характеристик компонентов к их средним значениям в смеси с заданной однородностью и средними размерами $l_{\bar{n}}$, средней плотностью

ρ_c и средней формой $\frac{d_{\vartheta}}{d_c}$.

Если мы имеем идеальные компоненты и различия по этим параметрам (признакам) отсутствуют, то

$$\frac{l_{\max}}{l_c} = 1; \frac{\rho_{\max}}{\rho_c} = 1; \frac{d_{\vartheta}}{d_c} = 1; \rightarrow \sum f_0 = 3 \quad (12)$$

а их сумма равна числу признаков.

В противном случае (реальная смесь) имеет место различие этих признаков:

$$\frac{l_{\max}}{l_{\min}} = x_1; \frac{\rho_{\max}}{\rho_{\min}} = x_2; \frac{d_{\vartheta_{\max}}}{d_{\vartheta_{\min}}} = x_3; \quad (13)$$

реальные x_i величины $\neq 1$, тогда их сумма $\sum f_{oc} = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n$

Для смесей рационов крупного рогатого скота эти величины могут составить (сено, силос, сенаж, корнеплоды, концентраты, добавки в т.ч. жидкие в небольших количествах) и параметры признаков составляют: $x_1 = 5$; $x_2 = 8$; $x_3 = 10$...

Уравнение кинетики смешивания по Лацеу запишется в виде:

$$v_{cm} = \frac{dc_i}{dt} = f_n(t) - f_0(t) \quad (14)$$

Переходя к количественной оценке процесса смешивания идеальной смеси, для $t = 0$ каждому x_1, x_2, x_3 соответствует значение 1. Обратный процесс отсутствует при сумме эффектов равной 3 или n в общем случае.

Для реальных смесей сумма обратных эффектов в единицу времени составит:

$$\sum f_{ob} = x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n. \quad (15)$$



Тогда интенсивность процессов обратных смешиванию реальных ингредиентов рациона в сравнении с идеальными можно записать в виде:

$$f_{io} = \frac{\left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i - n}{\sum_{i=1}^n x_i} \right)}{dt}; \quad (16)$$

здесь n – число оценок (признаков).

Для реального рациона этот эффект будет равен:

$$f_o = \frac{23-3}{23} = 0,87. \quad (17)$$

Тогда процесс смешивания компонентов смеси в горизонтально-шнековом ИСРК можно охарактеризовать интенсивностью равной разности прямого и обратного эффектов.

$$f_{\bar{o}} = \sum_{i=1}^{i=5} f_{np} - \sum_{k=1}^{k=n} f_0 \quad (18)$$

Таким образом эффект обратного действия с высоким различием оценок тем больше, чем меньше сумма обратных эффектов.

Так как значительная часть процессов была описана ранее, был изготовлен опытный образец активатора (устройства предварительного измельчения) и проведены эксперименты по определению мощности и времени, затрачиваемой на разрезание одного рулона при различной длине ножа.

Для проведения исследований были изготовлены два типа ножей с разной длиной (70 и 90 мм) и углом установки (30–45°) (рис 4).

В эксперименте использовались рулоны люцернового сена, а также рулоны соломы.



Рисунок 4 – активатор (устройство предварительного измельчения)

В процессе исследований мощность, потребляемая на разрезание рулона, фиксировалась измерительным комплексом HIOKI 3198 (рис 5)



Рисунок 5 – измерительный комплекс HIOKI

Мощность на холостом ходу составила 1,2 кВт, при max нагрузке 5,2 кВт (при первом проходе ножа).

Результаты измерений после статистической обработки сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты энергетической оценки разрезания рулонов сена и соломы

	Материал	Кол-во ножей	Время, t, мин	P, кВт	L, длина ножа
1.	Сено эспарцета	1	30,56	1,3	70
2.		2	26,47	1,6	70
3.		3	13,35	2,4	70

4.	Сено эспарцета	1	9,22	3,2	90
5.		2	7,54	3,6	90
6.		3	5,3	4,2	90
7.	Солома	1	4,33	1,1	90
8.		2	2,94	1,3	90
9.		3	1,43	1,56	90

Вывод:

1. Повышение эффективности функционирования измельчителя-смесителя-раздатчика кормов возможно при использовании устройства предварительно разрушения рулонов, которое уменьшает энергоемкость процесса в целом и способствует приготвлению полноценной кормовой смеси в едином технологическом объеме.
2. Из данных таблицы следует, что число ножей на цепи активатора должно быть не менее 3х, а загрузка емкости ИСПК рулонами должна осуществляется при работающем активаторе в начале рабочего цикла.
3. Время разрезания рулона активатором составляет 5,3 мин (3 ножа L=90 мм), мощность на привод 4,2 - 1,56 кВт. При расправке рулона МЭС – около 5 мин (рис 2) при работе ДВС мощностью равной 65 кВт и коэффициентом загрузки 30-35 %.

Литература

1. Кормановский Л. П., Тищенко М. А., Механико-технологические основы точных технологий приготовления и раздачи кормосмесей крупному рогатому скоту многофункциональными агрегатами. Зерноград : ВНИПТИМЭСХ, 2002. С. 301–324.
2. Тищенко М. А., Брагинцев С. В. Технологический регламент подготовки и раздачи полноценных кормосмесей на фермах крупного рогатого скота. Зерноград : ГНУ СКНИИМЭСХ. 2011. 48 с.
3. Шварц С. А., Семенихин А. М., Магомедов М. М., Марченко В. И., Гуриненко Л. А. Морфологические и Энерготехнологические предпосылки оценки Измельчителей-Смесителей-Раздатчиков кормов» / Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции в рамках XII Международной агропромышленной выставки «Агроуниверсал 2010». С. 237–245.

References

1. Kormanovskiy L. P., Tishchenko M. A., Mechanics and technological bases of precision technology preparation and distribution of rations to cattle multifunctional units. Zernograd : VNIPTIMESKH 2002. 301-324 p.
2. Tishchenko M. A., Braginets S.V. Production schedules preparation and distribution of full rations for cattle farms. Zernograd : GNU SKNIIMESKH. 2011. 48 p.
3. Schwartz S. A., Semenihih A. M., Magomedov M. M., Marchenko V. I., Gurinenko L. A. Morphological evaluation and energy-technology background chippers-Feed discharger” / Collection of scientific articles based on the International scientific-practical conference in the framework of the XII International Agricultural Exhibition "Agrouniversal 2010". P. 237–245.
4. Pat. 2498556. Chopper Mixer Feeder with pre-shredding device. S. A. Schwartz, S. A. Semenihih, V. V. Ivanov, Dzreyan V. S.

4. Патент № 2498556. Измельчитель смеситель раздатчик кормов с устройством предварительного измельчения С. А. Шварц, С. А. Семенихин, В. В. Иванов, В. С. Дзряян
5. Сельскохозяйственная техника: кат.Т.4. Техника для животноводства. М.: ФГНУ Росинформагротех, 2008. 316 с.
6. Шварц С. А., Дзряян В. С., Семенихин А. М. Совершенствование работы измельчителя-смесителя-раздатчика кормов // Высокоэффективные технологии и технические средства в сельском хозяйстве : межд. сб. тр. ФГБОУ ВПО АЧГАА. Зерноград 2012. С.292-297.
5. Agricultural machinery: kat.T.4. Livestock equipment. Moscow : FGNU Rosinformagroteh 2008. 316 p.
6. Schwartz S. A., Dzreyan V. S., Semeni-hin A. M. Improving the performance of the chopper-Feed discharger // High-perfor-mance technologies and technical means in agriculture: Intl. Sat tr. VPO ACHGAA. Zernograd. 2012. P.292–297.

УДК 621.316.1

Юндин М. А., Шабанов Н. И., Ханин Ю. И.

Yundin M. A., Shabanov N. I., Hanin Yu. I.

О КОЭФФИЦИЕНТЕ НЕБАЛАНСА НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫХ ВЫСШИХ ГАРМОНИК ТОКОВ В СЕЛЬСКИХ КОММУНАЛЬНО-БЫТОВЫХ СЕТЯХ 0,38 КВ

ABOUT RATE NOT BALANCE THE MOST SIGNIFICANT HIGHER HARMONIC CURRENTS IN RURAL MUNICIPAL NETWORKS 0.38 kV

Произведена оценка отношения действующих значений тока нулевого провода и суммы фазных токов для наиболее значимых высших гармоник в сельских коммунально-бытовых сетях 0,38 кВ. Получены средние значения коэффициента небаланса для наиболее значимых гармоник тока, которые могут быть использованы при расчете дополнительных потерь электроэнергии от высших гармоник в нулевом проводе в отсутствие данных о величине токов высших гармоник в нулевом проводе.

Ключевые слова: высшие гармоники тока, ток нулевого провода, коэффициент небаланса, сельская коммунально-бытовая сеть 0,38 кВ.

An assessment of the existing relations of the neutral conductor current values and the sum of the phase currents for the most significant harmonics in rural municipal networks 0.38 kV. Average values obtained for the coefficient of unbalance the most significant current harmonics, which can be used in the calculation of additional electricity losses from higher harmonics in the neutral wire in the absence of data on the magnitude of harmonic currents in the neutral wire.

Key words: higher current harmonics, the neutral conductor current, unbalance factor, rural communal-0.38 kV network.

Юндин Михаил Анатольевич – кандидат технических наук, профессор кафедры теоретических основ электротехники и электроснабжения сельского хозяйства Азово-Черноморский инженерный институт Донского государственного аграрного университета г. Зерноград

Шабанов Николай Иванович – доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой безопасности технологических процессов и производств Азово-Черноморский инженерный институт Донского государственного аграрного университета г. Зерноград
Тел.: 8(86359) 42-5-75, 8-928-195-82-41

Ханин Юрий Иванович – аспирант кафедры теоретических основ электротехники и электроснабжения сельского хозяйства Азово-Черноморский инженерный институт Донского государственного аграрного университета г. Зерноград
E-mail: HaninYu5@gmail.com

Yundin Mihail Anatol`evich – Ph.D. in Technical Sciences, Professor of Department of Theoretical Foundations of Electrical Power Supply and Agriculture Azov-Black Sea Engineering Institute Don State Agrarian University Zernograd

Shabanov Nikolai Ivanovich – Doctor in Technical Sciences, Professor, Head of Department of Safety Technology Processes and Production Azov-Black Sea Engineering Institute Don State Agrarian University Zernograd
Tel.: 8(86359) 42-5-75, 8-928-195-82-41

Hanin Yuriy Ivanovich – Ph.D student of Department of Theoretical Foundations of Department of Electrical Power Supply and Agriculture Azov-Black Sea Engineering Institute Don State Agrarian University Zernograd
E-mail: HaninYu5@gmail.com

Нагрузка в сельской коммунально-бытовой сети является преимущественно нелинейной, и с каждым годом удельный вес такой нагрузки, генерирующей в электрическую сеть высшие гармоники тока, увеличивается в общей структуре электропотребления. Как следствие, увеличиваются дополнительные потери электроэнергии от токов высших гармоник в элементах сети 0,38 кВ [1]. В нулевом проводе сети 0,38 кВ возникают дополнительные потери электроэнергии от

высших гармоник тока, образующих нулевую последовательность, эти потери зачастую не учитываются в расчетах потерь электроэнергии от высших гармоник тока. Отсутствие дополнительного токоизмерительного датчика для нулевого провода во многих специализированных измерительных устройствах затрудняет расчет потерь электроэнергии в нулевом проводе.

Считается, что токи гармоник, кратных 3-й, образуют нулевую последовательность, токи 2-й, 5-й, 8-й, 11-й и т. д. образуют обратную по-

следовательность, а токи 4-й, 7-й, 10-й, 13-й и т. д. образуют прямую последовательность. В действительности токи высших гармоник несимметричны и, складываясь, протекают в нулевом проводе сети. Поскольку в нулевом проводе протекают токи нулевой последовательности, имеет смысл сравнить действующие значения суммы фазных токов и тока нулевого провода для наиболее значимых гармоник.

Посредством сертифицированного анализатора качества электроэнергии «Hioki 3196», имеющего токоизмерительный датчик для нулевого провода, на вводе 0,4 кВ силового трансформатора были получены 13 суточных баз данных о токах высших гармоник. По измеренным данным были произведены расчеты коэффициента небаланса для наиболее значимых гармоник тока.

Наиболее значимыми оказались 3-я, 5-я, 7-я и 9-я гармоники тока, на их долю приходится в среднем 96 % величины действующего значения тока от всех высших гармоник.

Коэффициент небаланса определялся как:

$$k_{\text{неб}(n)} = \frac{I_{N(n)}}{I_{A(n)} + I_{B(n)} + I_{C(n)}}$$

где $I_{N(n)}$ – действующее значение тока n -ой гармоники в нулевом проводе сети, А;

$I_{A(n)}$, $I_{B(n)}$, $I_{C(n)}$ – действующее значение тока n -ой гармоники в соответствующей фазе сети, А.

Таким образом, коэффициент небаланса, показывает, какая доля от арифметической суммы фазных токов протекает в нулевом проводе. Поминутные значения для 13 суточных баз данных были сведены в один массив, после чего построены гистограммы распределения

(рис. 1–4) и определены средние значения коэффициента небаланса.

Средний коэффициент небаланса токов 3-ей гармоники составил 0,75, для 5-ой гармоники – 0,22, для 7-ой гармоники – 0,16, для девятой гармоники – 0,74. Можно заключить, что для 3-ей и 9-ой гармоник практически четверть суммарного фазного тока взаимокompенсруется.

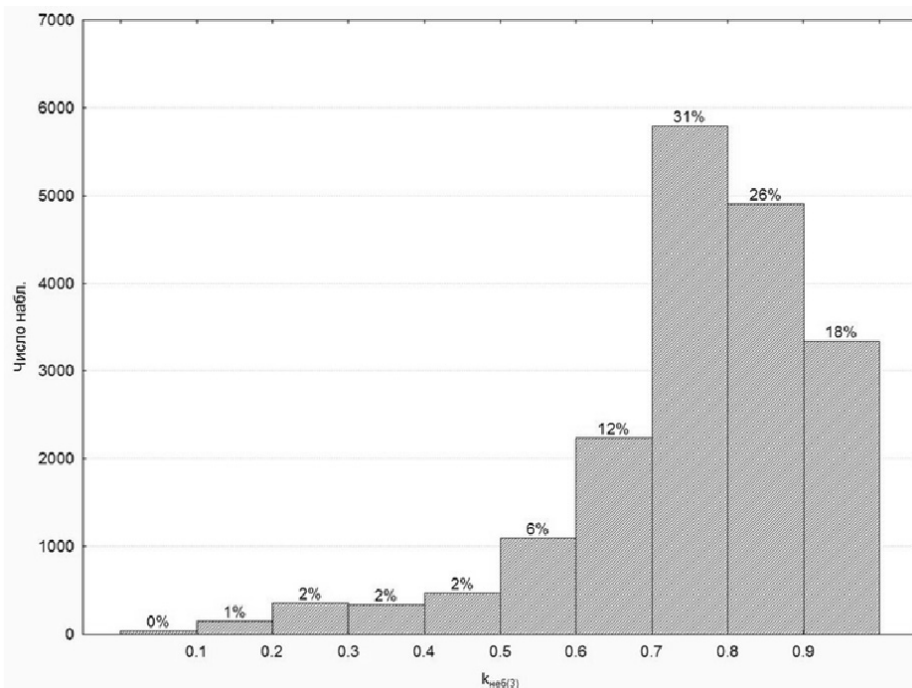


Рисунок 1 – Гистограмма распределения коэффициента небаланса токов 3-й гармоники

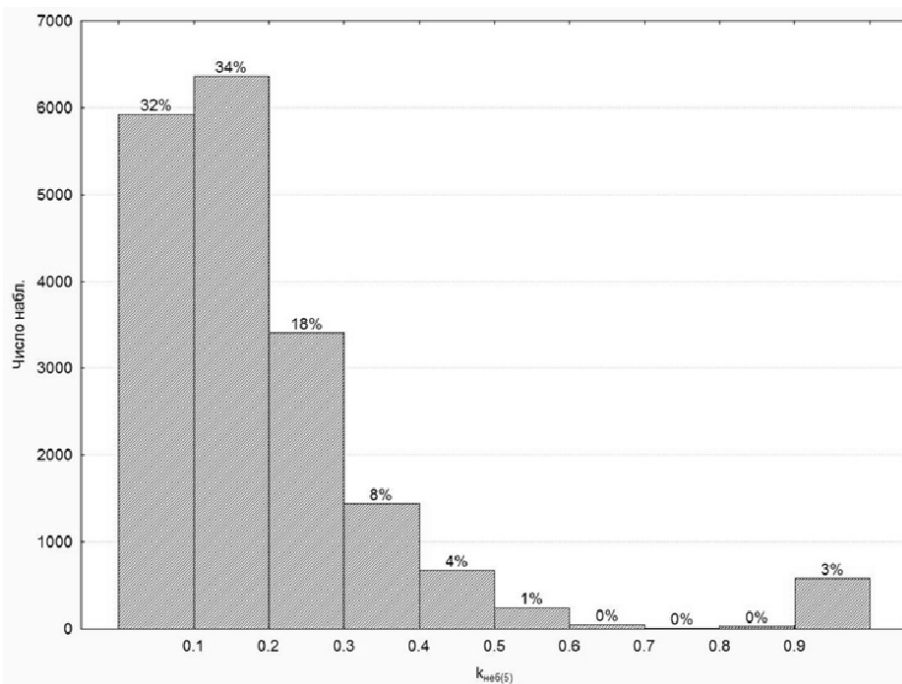


Рисунок 2 – Гистограмма распределения коэффициента небаланса токов 5-й гармоники

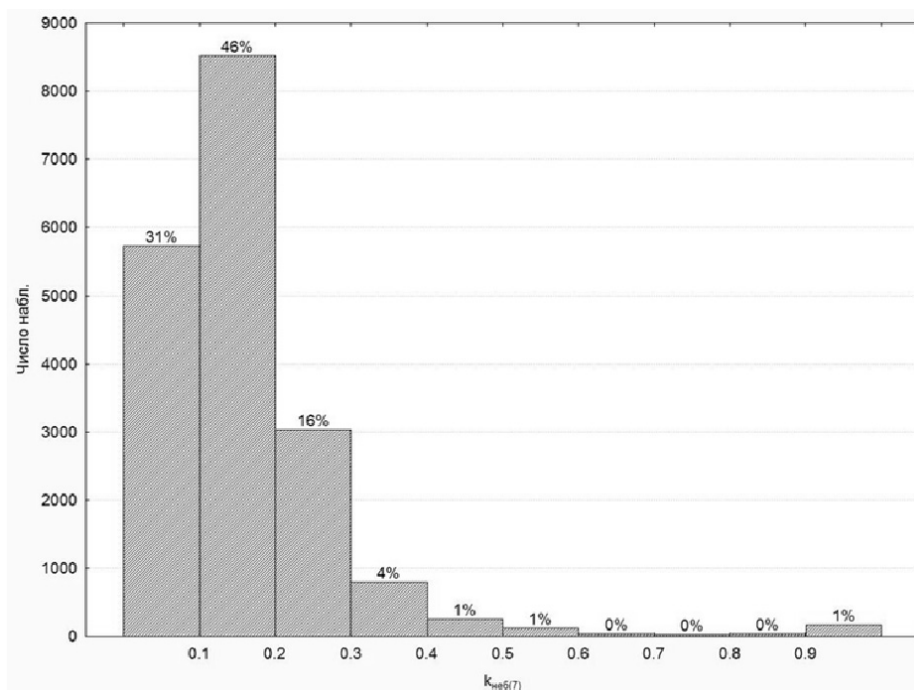


Рисунок 3 – Гистограмма распределения коэффициента небаланса токов 7-й гармоники

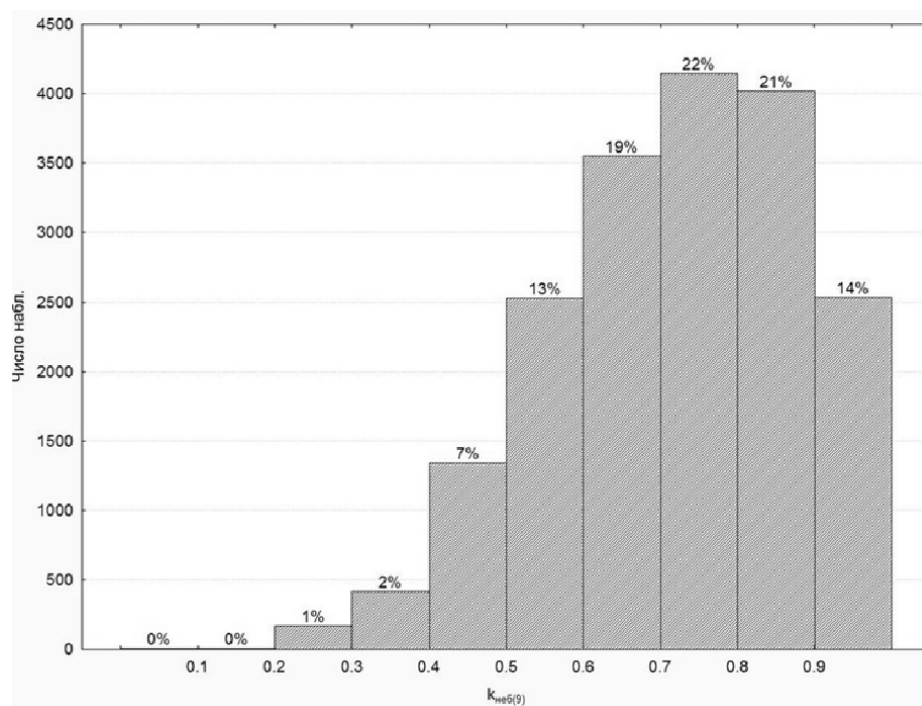


Рисунок 4 – Гистограмма распределения коэффициента небаланса токов 9-й гармоники

На основе вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. В сельских коммунально-бытовых сетях 0,38 кВ среднее значение коэффициента небаланса токов 3-й гармоники составляет 0,75, для 5-й гармоники – 0,22, для 7-й гармоники – 0,16, для 9-й гармоники – 0,74.
2. При расчете дополнительных потерь электроэнергии от высших гармоник в нулевом проводе при отсутствии данных о величине токов высших гармоник в нулевом проводе, можно использовать полученные значения коэффициентов небаланса токов.

Литература

1. Юндин М. А., Ханин Ю. И. Анализ дополнительных нагрузочных потерь электроэнергии от протекания токов высших гармоник в элементах сети 0,38 кВ [Текст] // Вісник Сумського національного аграрного університету. 2012. № 6(24). С.151–154.

References

1. Yundin M. A., Hanin Y. I. Analysis of additional load losses of electricity from the percolation harmonic currents in the network elements 0.38 kV [Text] // Visnik Sumskogo natsionalnogo agrarian universitetu. 2012. № 6 (24). P. 151–154.

УДК 621.184.54

Юров А. И., Фиापшев А. Г., Кильчукова О. Х.**Yurov A. I., Fiapshev A. G., Kilchukova O. K.**

ГАЗОПЫЛЕВОЙ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ ТЕПЛОНОСИТЕЛЬ

GAS AND DUST HIGH-TEMPERATURE HEAT CARRYING AGENT

Описывается необычный феномен мелкодисперсной газопылевой смеси и поднимаются актуальные проблемы по разработке новых высокотемпературных теплоносителей с новыми свойствами и характеристиками. Запатентованный феномен стал возможен за счет высоких современных технологий. При размельчении песка до nano частиц свойства сыпучести песка в газе превращаются в свойства текучести жидкости. Подбирая пару газ – пыль, по многим показателям была определена пара nano частицы кварцевого песка и углекислый газ. Размеры частиц в этих экспериментах не должны превышать 0,1 мк. В таком случае должен обеспечиваться хороший теплообмен. Далее приводится перечень требований, предъявляемых к традиционным теплоносителям, производится сравнение свойств, влияющих на теплообмен, для некоторых веществ в виде таблицы.

Также по проведенному мониторингу и обзору научно-технической литературы были выявлены проблемы по отводу тепла от ядерных реакторов на АЭС, связанных как с надежностью и безопасностью их работы, так и стоимостью систем охлаждения. Приводятся примеры систем охлаждения некоторых типов ядерных реакторов с газовыми и твердыми теплоносителями, но не было обнаружено примеров по использованию газопылевых смесей, возможно, в связи с некоторой инертностью мышления в этом направлении. Нужна свежая мысль.

Ключевые слова: газопылевой, газовый, твердый теплоноситель, теплообмен, системы охлаждения, ядерные реакторы, традиционные теплоносители, nano частицы.

The article describes the phenomenon of fine dust-gas mixture and acute issues on the development of new high-temperature fluids with new properties and characteristics. Patented phenomenon became possible due to high modern technologies. When cutting sand to nano-particles its properties of flowability become similar to ones of fluid. Selecting a pair of gas and dust a pair of quartz nano-particles and carbon dioxide was defined based on many indicators. The sizes of the particles in these experiments must not exceed 0.1 MK. This condition provides good heat and mass transfer. Below we put a list of requirements to the traditional carriers and a table with comparison of properties that affect the heat and mass transfer for certain substances.

The article provides the analysis of the review of scientific literature, identifying issues of heat transfer from nuclear reactors at the nuclear power plant, associated with the reliability and security of their work and the costs for cooling systems. We also introduce examples of cooling systems for certain types of nuclear reactors, with gas and solid coolants, but no examples of using gas and dust mixtures were found. Probably the reason is some kind of inert thinking in this sphere. It needs a fresh idea.

Key words: dust-gas, gas, solid heat carrier, heat mass transfer, cooling systems, nuclear reactors, traditional fluids, nano-particles.

Юров Алексей Иванович –
кандидат технических наук,
доцент кафедры теплотехники,
гидравлики и охраны труда
Ставропольский государственный
аграрный университет
г. Ставрополь
Тел.: 8-962-492-50-80
E-mail: alexyurov@list.ru

Фиापшев Амур Григорьевич –
кандидат технических наук,
доцент кафедры энергообеспечения предприятий
Кабардино-Балкарский государственный
аграрный университет
им. В. М. Кокова
г. Нальчик
Тел.: 8-903-490-32-88
E-mail: energo.kbr@rambler.ru

Кильчукова Олеся Хаутиевна –
старший преподаватель кафедры
энергообеспечения предприятий
Кабардино-Балкарский государственный
аграрный университет
им. В. М. Кокова
г. Нальчик
Тел.: 8-960-431-40-65
E-mail: energo.kbr@rambler.ru

Yurov Alexey Ivanovich,
Ph.D. in Technical Sciences,
Professor of the Department of Heat engineering and
hydraulics and labour protection,
Stavropol state
agrarian University
Stavropol
Tel.: 8(962) 492 50 80,
E-mail: alexyurov@list.ru

Fiapshev Amur Grigoryevich,
Ph.D. in Technical Sciences,
Associate Professor of Department of Energy
maintenance of enterprises
Kabardino-Balkaria State Agrarian University
named after V. M. Kokova
Nalchik
Tel.: 8 903 490 32 88,
E-mail: energo.kbr@rambler.ru

Kilchukova Olesya Xautieвна,
Senior Lecture of Department
of «Energy maintenance of enterprises»,
Kabardino-Balkaria State Agrarian University
named after V. M. Kokova
Nalchik
Tel.: 8 960 431 40 65,
E-mail: energo.kbr@rambler.ru

Проводя обзор научной литературы по данному вопросу и исторический экскурс по использованию человеческого тепло- и хладотехники, подводящей и отводящей избыточное тепло с помощью различных теплоносителей, можно увидеть, что все теплоносители в основном двух типов: жидкостные и газообразные. Жидкостные наиболее часто используются в бытовых условиях – это вода, водные и спиртовые растворы гликолевых соединений, в быту называемых незамерзайками. Из газообразных используется только воздух и в ядерных реакторах – водяной пар, углекислый газ и гелий, как один из перспективных и безопасных. Этот выбор связан с доступностью, стоимостью производства, а также со специальными требованиями, которые предъявляются к теплоносителям и особенно в ядерных реакторах:

- высокая теплоёмкость, теплопроводность;
- низкая температура замерзания (безопасная эксплуатация нагревательно-охлаждающих систем при любых температурах окружающей среды);
- высокая температура кипения;
- высокая температура воспламенения (обеспечивает безопасность при использовании);
- малая вязкость, особенно при низких температурах (достигается более свободная циркуляция);
- малая вспениваемость (при большой – снижается теплопередача);
- низкая коррозионная активность (один из основных показателей);
- инертность к резиновым шлангам и уплотнителям;
- низкая химическая активность с поверхностями соприкосновения;
- для твердых теплоносителей – твердость или малая истираемость.

В некоторых типах ядерных реакторов в системах охлаждения используются твердые теплоносители и металлы для увеличения скорости отбора тепла, однако было выяснено то обстоятельство, что ни в одном из типов атомных реакторов еще не рассматривали использование **газопылевых смесей**.

Если основываться на требованиях тепло-снабжающих систем, идею можно использовать в трех широких областях на потребительском рынке:

- радиаторные системы охлаждения и отопления;
- системы генерации тепловой и солнечной энергии;
- преобразование ядерной энергии в электрическую.

Разрабатывая и совершенствуя устройства и системы по альтернативной энергетике и, в частности, солнечной с использованием солнечных коллекторов в системах горячего водоснабжения и отопления постоянно встаёт вопрос об удешевлении и увеличении эффек-

тивности таких систем или хотя бы их некоторых элементов. Технология производства и использования солнечных коллекторов на данном этапе развития достигла достаточно высокого уровня. К примеру, степень поглощения солнечной энергии достигает 93–96 %. Удешевление можно получить только за счёт применения новых материалов, технологии производства, модернизации абсорберов и транспортировки (патенты на изобретение № 2330217, № 2330218).[1, 2].

Таким образом, закономерно встаёт вопрос об использовании иного рода **тепломассопереноса**. С появлением нано технологий (получение и использование частиц размером менее 100 нм) некоторые вещества или смеси приобретают новые механические, физические, химические и другие свойства. Например, пыль из ультрадисперсных частиц кремния (песка) приобретает свойства, близкие к свойствам жидкости. Такое сыпучее вещество принимает форму сосуда, его поверхность всегда горизонтальна, на поверхности могут образовываться волны. И в то же время, в отличие от жидкости, может достаточно долго находиться во взвешенном состоянии – свойство «тяжёлого пара».

При уменьшении размера ультрадисперсных частиц до нано размеров и некотором повышении температуры эти свойства будут усиливаться. Если эту пыль постоянно «барбатируют», то получится субстанция, с виду похожая на перегретую жидкость при фазовом переходе. Все это приводит к мысли, что эту газопылевую смесь с размером частиц менее 100 нм можно использовать как новый тип теплоносителя. В качестве испытуемого образца рассматриваем смесь CO_2 и нано пыль из кремния (кварцевый песок) [3]. Выбор этого образца как теплоносителя связан с безопасностью, инертностью в различных взаимодействиях, доступностью, экологией и низкой стоимостью.

При сравнении с используемыми теплоносителями сразу исключаются следующие требования:

- низкая температура замерзания;
- высокая температура кипения;
- высокая температура воспламенения;
- малая вспениваемость;
- низкая коррозионная активность;
- инертность к резиновым шлангам и уплотнителям;
- малая вязкость;
- взрывоопасность;
- преобразуемость в другие соединения с изменением характеристик по теплоотводу.

Для нашего теплоносителя остаются только два требования: высокая теплоёмкость и теплопроводность, которая связана с таким явлением, как **тепломассоперенос**.

Тепломассоперенос вещества зависит от теплопроводности, теплоёмкости вещества, массы и скорости частиц, входящих в формулу теплоносителя, относительной концентрации компонентов.

Таблица молярных масс, теплопроводности, теплоёмкости различных веществ и используемых теплоносителей приводится ниже [4].

Таблица

Показатель	μ	ρ	λ	c
Вода	18	998.2	0.6	4187
МЭГ (этиленгликоль)	62.07	1113	0.27	2422
Воздух 300 К, 100 КПа	29	1.29	0.026	1000
Углекислый газ CO_2	44	1.98	0.03	830
Стекло SiO_2	60	2500	1	840
Кремний Si	28	2330	148	970
Кварц плавный	60.08	2230	1.37	740
Кварц	60.08	2650	32.23	750
Песок сухой		1600	0.35	835
Гелий	4.002	0.18	0.152	5190

Единицы измерения и условные обозначения:

c – удельная теплоёмкость (Дж/кг·К);

μ – молярная масса (кг/кмоль);

λ – удельная теплопроводность (Дж/м·с·К);

ρ – удельная плотность вещества (кг/м³).

При исследовании свойств мелкодисперсного кварцевого песка, размельченного до нано частиц (размер частиц 100 нм и менее), обратили внимание на необычные изменения свойств песка. Сыпучее тело начинает обладать свойствами жидкости, и его текучесть улучшается с уменьшением размеров частиц и некоторым повышением температуры (менее 100 °С). Более того, порошок кремния «Белая сажа» в газовой среде остается во взвешенном состоянии дольше чем водяная пыль. Основа настоящего изобретения составляет то, что газопылевая смесь обладает свойствами тепломассо-переноса сравнимыми с известными теплоносителями, а по многим параметрам превосходит их (патент на изобретение № 2398162). Данный теплоноситель может обладать широким потенциалом применения как в области отбора тепла с температурой в сотни, а может быть и тысячи градусов, в частности, двигателей автомобилей, отводом тепла из ядерных реакторов различных систем, так и в различных системах отопления и охлаждения, особенно там, где требуются теплоносители, работающие при сверхнизких и сверхвысоких температурах. Температура плавления кварцевого песка более 2500 °С [3, 5]. Таким образом, поведение частиц нано порошка в газовой среде обеспечивает высокие коэффициенты теплопереноса, сравнимые и превосходящие наиболее популярные и применяемые для этой цели жидкости. В настоящее время нами используется оксид кремния «Белая сажа» и газ CO_2 [6], занимаемся разработкой устройств поддержания порошка во взвешенном состоянии внутри системы [3].

Теплоёмкость газопылевой смеси или «белой сажи» может меняться в зависимости от плотности пыли или степени «барбатирования», а также от скорости броуновского движения нано частиц и молекул системы, которая зависит от температуры [4].

Используя частотный метод распределённых параметров при управлении тепловым полем солнечного коллектора, можно получить такую скорость потока газопылевой смеси, при которой будет происходить постоянный отбор тепла с абсорбера солнечного коллектора или другой поверхности и передача потребителю [7, 8].

Особое внимание следует обратить на применение газовых и твердых мелкодисперсных теплоносителей на АЭС. Ни один из применяемых теплоносителей не отвечает полностью предъявляемым требованиям, кроме гелия (He), но и этот имеет существенные минусы. Газовые теплоносители улучшают физические характеристики быстрого реактора. Используя простые схемы преобразования тепла, можно снизить капитальные затраты и стоимость эксплуатации АЭС. С газовым теплоносителем допускается получение высокой температуры, но он обладает малой теплопроводностью и малоэффективен в отношении отвода тепла из реактора. При использовании газовых теплоносителей применяют меры, повышающие отвод тепла из реактора способом повышения плотности газа путем увеличения его давления и скорости с использованием развитых ребристых и винтообразных поверхностей нагрева. Сжатие газа требует применения воздуходувок значительной мощности, что значительно снижает экономичность АЭС, но также газовые теплоносители обеспечивают большую радиоактивную безопасность при утечке из контура [9].

Для более полного исследования поставленной задачи следует рассмотреть твердый теплоноситель из графитосодержащего материала, обеспечивающий повышенный теплосъем в активной зоне ядерного реактора (Булкин Ю. М. и др. А.С. № 1600554, МКИ G 21C15/24, опубликовано 10.05.1988). Недостаток этого теплоносителя заключается в осуществлении теплосъема только за счет лучистого теплообмена активной зоны с цилиндрической стенкой теплоносителя. Другой мелкодисперсный теплоноситель ядерного реактора, выполненный в виде частиц графита, карбида кремния, металла (алюминий, цирконий и др.) (Heinlein F. A. Improvements in relating to atomic power plant. Патент Великобритании № 875872, МКИ G 21, НК 39(4), Заявл. 19.09.1958, опублик. 23.08.1961). При вращении бункера твердый мелкодисперсный теплоноситель, контактирующий со стационарно установленными активной зоной и вторичным теплообменником, перемешивается, что улучшает отвод тепла от активной зоны и повышает эффективность охлаждения. Описанное техническое решение имеет следующие недостатки: интенсивное истирание частиц твердого теплоносителя при вращении бункера может привести к изменению рабочих характеристик реактора [10].

Требования к нашему газопылевому теплоносителю (патент № 2398162):

- высокий теплоемкоперенос;
- возможность снятия высоких температур – несколько сотен градусов [3].

Использование нано технологий позволяет получить новый теплоноситель (патент на изобретение № 2398162), в котором исключены вышеизложенные минусы. Дальнейшие исследования и технологические решения дадут

возможность применять газопылевые теплоносители в различных системах горячего водоснабжения и отопления, а при соответствующих доработках они будут применяться и в системах охлаждения ядерных реакторов в АЭС.

Литература

1. Солнечный коллектор, рамное устройство для получения горячей воды за счет солнечной энергии (новое: способ производства и материалы). Патент на изобретение № 2330217. Заявка № 2006129196, приоритет изобретения от 14.08.2006. Зарегистрирован 27.07.2008. Патентообладатели: Меликов Э. Н. (РФ), Юров А. И. (РФ).
2. Солнечный тепловой коллектор, эластичное устройство для получения горячей воды за счет солнечной энергии (новое: способ производства и материалы). Патент на изобретение № 2330218. Заявка № 2006129195, приоритет изобретения от 14.08.2006. Зарегистрирован 14.08.2006. Патентообладатели: Меликов Э. Н. (РФ), Юров А. И. (РФ), Бурик В. А. (БР).
3. Способ и устройство регулирования теплопереноса в газовой среде (новый теплоноситель для передачи тепла от одного тела другому). Патент на изобретение № 2398162. Заявка № 2009118250, приоритет изобретения от 14.05.2009. Зарегистрирован 27.08.2010. Заявка № 2009118250, приоритет изобретения от 14.05.2009. Зарегистрирован 27.08.2010 г. Патентообладатели: Меликов Э. Н. (РФ), Юров А. И. (РФ).
4. Юров А. И. Газовые теплоносители // Сборник докладов, международная научная конференция. ПГТУ, 2009.
5. Юров А. И. Устройство регулирования теплопереноса в газовой среде // Сборник научных трудов Северо – Кавказского государственного технического университета. 2008. № 4.
6. Юров А. И. Способ регулирования теплопереноса в газовой среде // Управление и информационные технологии : межвузовский научный сборник. ПГТУ, 2009.
7. Воронин А. Ю., Юров А. И. Моделирование тепловых процессов солнечного теплового коллектора // Управление и информационные технологии : межвузовский научный сборник. Пятигорск : РИА-КМВ, 2008.
8. Юров А. И. Дискретная математическая модель тепловых процессов солнечного коллектора // Управление и информационные технологии : межвузовский научный сборник. Пятигорск : РИА-КМВ, 2008.
9. Газовые теплоносители. Большая энциклопедия нефти и газа. ©FindPatent.RU 2012-2013.
10. Твердые теплоносители. URL: [http:// machinepedia.org/index](http://machinepedia.org/index).

References

1. Solar collector, frame device for producing hot water by solar energy (new: mode of production and materials). Patent № 2330217. Application number 2006129196, priority of invention from 14.08.2006. Registered 27.07.2008. Patentees E. N. Melikov (RF), A. I. Urov (RF).
2. Solar thermal collector, flexible device for producing hot water by solar energy (new: mode of production and materials). Patent for invention number 2330218. Zayavka number 2006129195, priority of invention from 14.08.2006. Registered 14.08.2006. Patentees E. N. Melikov (RF), A. I. Urov (RF) V. A. Burik (BR).
3. Method and device control heat transfer in the gas environment (the new coolant to transfer heat from one body to another.) Patent № 2398162. Application number 2009118250, priority of invention from 14.05.2009. Registered 27.08.2010. Application number 2009118250, priority of invention from 14.05.2009. Registered 27.08.2010 patentees E. N. Melikov (RF), A. I. Urov (RF).
4. Urov A. I. Gas coolants // Proceedings, International Scientific Conference. PG TU, 2009.
5. Urov A. I. Control device heat and mass transfer in a gaseous environment // Proceedings of the North - Caucasus State Technical University. 2008. № 4.
6. Urov A. I. Method for controlling the heat and mass transfer in a gaseous environment // Management and Information Technology: Interuniversity scientific collection. PG TU 2009.
7. Voronin A. Yu., Urov A. I. Modeling of thermal processes of the solar thermal collector // Management and Information Technology: Interuniversity scientific collection. Pyatigorsk: RIA CMS-2008.
8. Urov A. I. discrete mathematical model of a solar collector thermal processes // Management and Information Technology: Interuniversity scientific collection. Pyatigorsk : RIA-KMV, 2008.
9. Gas coolants. Big encyclopedia of oil and gas. © FindPatent.RU 2012-2013.
10. Solid heat carrier. URL: <http:// machinepedia.org / index>.

УДК 619:618.33-001.8:577.21

Агарков А. В., Васильев Н. В.

Agarkov A. V., Vasilyev N. V.

ГЕНОМНЫЕ ОСНОВЫ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ ОРГАНИЗМА ПЛОДА И НОВОРОЖДЕННОГО К ВНУТРИУТРОБНОМУ ИНФИЦИРОВАНИЮ

GENOMIC BASES OF PREDISPOSITION OF FETUS AND NEWBORN ORGANISM TO PRE-NATAL INFECTION

Представлен обобщающий материал знаний о наследственной предрасположенности к инфекционным заболеваниям. Обсуждаются перспективы использования геномных основ для профилактики и прогнозирования инфицирования на ранних этапах развития организма.

Ключевые слова: внутриутробное инфицирование, картирование генов.

The article presents summarized material on hereditary predisposition to infectious diseases. Prospects of use of genomic bases for infection prevention and forecasting at early stages of organism development are discussed.

Key words: pre-natal infection, genemapping.

Агарков Александр Викторович – аспирант кафедры эпизоотологии и микробиологии
Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-928-936-84-08
E-mail: agarkov.aleksandr-stgau@yandex.ru

Agarkov Alexander Viktorovich
Ph.D. student of Department of microbiology and epizootiology
Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8-928-936-84-08
E-mail: agarkov.aleksandr-stgau@yandex.ru

Васильев Никита Владимирович – аспирант кафедры эпизоотологии и микробиологии
Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-918-777-22-48
E-mail: vasiln@list.ru

Vasilyev Nikita Vladimirovich
Ph.D. student of Department of microbiology and epizootiology
Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8-918-777-22-48
E-mail: vasiln@list.ru

Проблема ранней диагностики и профилактики внутриутробного инфицирования сельскохозяйственных животных остается достаточно важной и значимой и во многом нерешенной. Актуальность её решения вызвана широким распространением внутриутробного инфицирования и высоких показателей летальности новорожденного молодняка животных.

Внутриутробное инфицирование – это заболевания, процессы у плода и новорожденного, вызываемые возбудителями, проникающими от инфекционного материнского организма и/или при прохождении по родовым путям. Дальнейшие перспективы суждения о внутриутробном инфицировании должны быть основаны на изучении генетических (функциональных и количественных) характеристик иммунного статуса плода [1].

Возбудители внутриутробного инфицирования обладают прямым и косвенным действием на систему мать – плод. Чаще всего диагностируется смешанное инфицирование вирусно-бактериальной, вирусно-вирусной природы и

их различные ассоциации. Это своеобразие проявляется нарушением процессов нормального развития, проявляющимися врожденными пороками, часто не совместимыми с жизнью [2].

Цель работы – определить возможности прогнозирования внутриутробного инфицирования с помощью геномных методов исследований.

Начиная с момента оплодотворения яйцеклетки и заканчивая естественной смертью весь процесс онтогенеза организма так или иначе связан с полноценным или нарушенным функционированием геномных структур [3].

Анализ источников информации дает основания полагать, что существует связь между носительством генетических маркеров иммунного статуса и способностью организма осуществлять иммунологические реакции на чужеродные антигены [2, 4, 5].

Установлена способность генов в разных хромосомах регулировать интенсивность иммунных реакций. Геном является хранителем жизненно-важной информации для любого живого организма. Использование организмом ге-

нетического материала без изменений есть существенное и критериально значимое условие для обеспечения жизнеспособности [17].

Сегодня без сомнений можно утверждать, что инфекционный процесс основывается не только на свойствах возбудителя (вирулентность, контагиозность, патогенность, лекарственная устойчивость), но и особенностях макроорганизма хозяина и прежде всего его способностях на адекватный своевременный иммунный ответ, который программируется его генетическим статусом [7].

Реакция организма на возбудителя генетически детерминирована, в этом важную роль играют гены иммунного ответа. Выявлена генетическая предрасположенность к инфицированию из-за генетических дефектов слабых аллелей генов [4].

Генетические исследования не ограничиваются знанием хромосомы, на которой содержится ген [8], а следуют дальше по пути максимального сужения определенного геномного интервала, на котором расположены маркеры предрасположенности к внутриутробному инфицированию [9].

По достижениям современной генетики можно прогнозировать подверженность инфицированию на ранних сроках онтогенетического развития. Одним из таких достижений является картирование локусов, в которых находятся гены предрасположенности к инфекционным заболеваниям [10, 11].

Основу в картировании генов составляют хорошо известные биологические явления: сцепление, рекомбинация во время мейоза и полиморфность генома. При сцеплении мутация вызывающая болезнь, передается с блоком со-

седних локусов ее аллелей. Эти локусы служат генетическими маркерами инфицированности [12].

Для выявления тех маркерных аллелей, которые детерминируют заболевание, существуют два методических подхода картирования: анализ сцепления и анализ ассоциаций [8].

За основную идею анализа сцепления взята поиск блока маркеров, которые передаются только больному потомству от больных родительских пар. Идентификация блоков, cosegregирующих с болезнью, осуществляется с помощью различных методов статистического анализа, который может быть подвержен ошибочности суждений. С помощью анализа ассоциаций или неравновесия по сцеплению гена, предрасполагающего к болезни, находят такой маркер, один из аллелей которого преобладает у больных. В популяции аллель предрасположенности к внутриутробному инфицированию имеет общее происхождение, одинаковую локализацию и содержит один и тот же аллель. Анализ ассоциаций имеет ряд преимуществ перед анализом сцеплений: осуществляется для популяционного уровня и обладает широкой разрешающей способностью. Именно успешное картирование ассоциаций позволяет получить те достаточные знания комплексности и предрасположенности к внутриутробному инфицированию, учитывающие специфику этих заболеваний [13].

Анализируя вышеизложенное, можно утверждать, что молекулярно-генетические исследования с целью прогнозирования устойчивости к внутриутробному инфицированию достаточно перспективны и важны для области сельского хозяйства в целом.

Литература

1. Врожденные, перинатальные и неонатальные инфекции / под ред. А. Гриноу, Дж. Осборна, Ш. Сазерленд. М. : Медицина, 2000. 288 с.
2. Дмитриев А. Ф. Внутриутробное инфицирование потомства у продуктивных животных // Ветеринарная патология. 2012. № 2. С. 25–29.
3. Бочков Н. П. Клиническая генетика. М. : Медицина, 1997. 288 с.
4. Патрушев Л. И. Экспрессия генов. М. : Наука, 2000. 527 с.
5. Frodsham A.J., Hill A.V.S. Genetics of infectious disease // Hum. Mol. Genet. 2004. Vol. 13. Rev. Issue 2. P. 187–194.
6. Lewin B. Genes. Boston, MA: Jones Bartlett Publ., 2008. 892 p.
7. Основы медицинской иммунологии / под ред. А. Рабсон, А. Ройт, П. Делвз. М. : Бинном, 2006. 319 с.
8. Poltorak A., He X., Smirnova I., Liu M.Y., Huffel C.V., Du X., Birdwell D., Alejos E., Silva M., Galanos C., Freudenberg M., Riccardi-Castagnoli P., Layton B., Beutler B. Defec-

References

1. Congenital, perinatal and neonatal infections / Edited by A. Grinou, J. Osborn, Sh. Sutherland. Moscow : Medicine, 2000. 288 p.
2. Dmitriyev A. F. Intrauterine infection in productive animals // Veterinary pathology. 2012. №. 2. P. 25–29.
3. Bochkov N. P. Clinical genetics. Moscow : Medicine, 1997. 288 p.
4. Patrushev L. I. Gene expression. Moscow : Science, 2000. 527 p.
5. Frodsham A.J., Hill A.V.S. Genetics of infectious disease // Hum. Mol. Genet. 2004. Vol. 13. Rev. Issue 2. P. 187–194.
6. Lewin B. Genes. Boston, MA: Jones Bartlett Publ., 2008. 892 p.
7. Fundamentals of medical immunology / Edited by A. Rabson, A. Royt, P. Delvz. Moscow : Binomial, 2006. 319 p.
8. Poltorak A., He X., Smirnova I., Liu M.Y., Huffel C.V., Du X., Birdwell D., Alejos E., Silva M., Galanos C., Freudenberg M., Riccardi-Castagnoli P., Layton B., Beutler B. Defective LPS signaling in C3H / HeJ and C57BL / 10ScCr mice: mutations in Tlr4 gene // Sci-

- tive LPS signaling in C3H / HeJ and C57BL / 10ScCr mice: mutations in Tlr4 gene // *Science*. 1998. Vol. 282. P. 2085–2088.
9. Горбунова В. Н. Молекулярные основы медицинской генетики. СПб. : Интермедика, 1999. 212 с.
 10. Boyd Y., Goodchild M., Morroll S., Bumstead N. Mapping of the chicken and mouse genes for toll-like receptor 2 (TLR2) to an evolutionarily conserved chromo-somal segment // *Immunogenetics*. 2001. Vol. 52. P. 294–298.
 11. Hardiman G., Jenkins N.A., Copeland N.G., Gilbert D.J., Garcia D.K., Naylor S.L., Kastelein R.A., Bazan J.F. Genetic structure and chromosomal mapping of MyD88 // *Genomics*. 1997. Vol. 45. P. 332–339.
 12. Holmans P. Nonparametric linkage // *Handbook of Statistical Genetics* / Ed. D.J. Balding et al. N.Y.: John Wiley, Sons, Ltd, 2001. P. 487–505.
 13. Thompson E.A. Linkage analysis // *Handbook of Statistical Genetics* / Ed. D.J. Balding et al. N.Y.: John Wiley, Sons, Ltd, 2001. P. 541–563.
 - ence. 1998. Vol. 282. P. 2085–2088.
 9. Gorbunova V. N. *Molecular fundamentals of medical genetics*. – SPb. : Intermedika, 1999. 212 p.
 10. Boyd Y., Goodchild M., Morroll S., Bumstead N. Mapping of the chicken and mouse genes for toll-like receptor 2 (TLR2) to an evolutionarily conserved chromo-somal segment // *Immunogenetics*. 2001. Vol. 52. P. 294–298.
 11. Hardiman G., Jenkins N.A., Copeland N.G., Gilbert D.J., Garcia D.K., Naylor S.L., Kastelein R.A., Bazan J.F. Genetic structure and chromosomal mapping of MyD88 // *Genomics*. 1997. Vol. 45. P. 332–339.
 12. Holmans P. Nonparametric linkage // *Handbook of Statistical Genetics* / Ed. D.J. Balding et al. N.Y.: John Wiley, Sons, Ltd, 2001. P. 487–505.
 13. Thompson E.A. Linkage analysis // *Handbook of Statistical Genetics* / Ed. D.J. Balding et al. N.Y.: John Wiley, Sons, Ltd, 2001. P. 541–563.

УДК: [619:616.36-002+619:616-08-039.71]:636.22/.28.03

Белугин Н. В., Писаренко Н. А., Конобейский А. В., Пьянов Б. В., Шувалова Е. Н.
Belugin N. V., Pisarenko N. A., Konobeysky A. V., Pjanov B. V., Shuvalova E. N.

ГЕПАТОЗЫ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ, ИХ ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА

HEPATOSIS IN HIGHLY PRODUCTIVE COWS, TREATMENT AND PREVENTION

Основную долю среди незаразных болезней занимает нарушение функциональной деятельности печени (гепатозы).

В условиях молочного комплекса ОАО «Урожайное» Ставропольского края наблюдался ежемесячный отход первотелок в течение 2–3 недель после отела. При вынужденном убое больных животных отмечали увеличение печени в размере, глинистого цвета, с жирным налетом, ткань печени непрочная, легко рвется.

О нарушении обмена веществ свидетельствуют результаты биохимического анализа мочи. Белок в моче у первотелок в первые сутки после отёла составляет в среднем по группе $1,0 \pm 0,09$ г/л, а через месяц после отёла у животных с клиническими признаками гепатоза обнаруживаются лишь следы белка. Кетоновые тела в моче у первотелок в первые сутки после отёла составляют показатель, входящий в интервал нормы, но к 30-му дню после отёла у больных животных реакция на кетоновые тела в 8 раз превышает норму.

Все изменения указывают на нарушения белкового и жирового обменов, а также изменение кислотно-щелочного равновесия в организме животного, что связано с нарушением функции печени и поражением данного органа.

С целью изыскания наиболее эффективного метода фармакопрофилактики и фармакотерапии гепатозов и жировой дистрофии печени у первотелок в хозяйстве применили препарат «Гепатоджект», гепатопротективный желчный лекарственный препарат.

Для профилактики нарушения функции печени и лечения животных с гепатозами после отела внутривенно вводили 100 мл гепатоджекта в течение 5 дней, что привело к 100 % сохранению животных с нормализацией функции печени, молочной продуктивности, биохимических показателей крови и мочи.

Таким образом, метод лечения и профилактики жировой дистрофии печени (гепатозы) у первотелок и коров сразу после отёла является высокоэффективным, удлиняет период продуктивного долголетия коров молочного направления, мы рекомендуем использовать его на молочных комплексах.

Ключевые слова: гепатоз, печень, гепатоджект, корова, телка, молоко, болезнь, лечение, жировая дистрофия печени, ацидоз, кровь, АЛТ, АСТ, ЛДГ, кетоновые тела, глюкоза.

The main share of non-communicable diseases takes disorder of liver functional activity (hepatosis).

Monthly first-calf cow mortality in 2-3 weeks after calving was observed in the dairy complex of "Urozhaynoye" of the Stavropol region. After the forced slaughter of sick animals their liver was enlarged, clay-colored, with fatty blast, liver tissue was not durable, easily to tear.

The results of biochemical analysis of urine also proved metabolic disorder. Protein in the urine of first-calf cows on the first days after calving is $1,0 \pm 0,09$ g / l by average, and in a month after calving only traces of protein could be found in animals with clinical signs hepatosis. Index of urine ketones in first-calf cows on the first day after calving was within the normal limits, but by the 30th day after calving the reaction of diseased animals to ketone bodies is 8 times higher than normal.

All the changes indicate violations of protein and fat metabolism, as well as change in the acid-base balance in the body of an animal, which is caused by liver disorder.

In order to find the most effective method of pharmacological preventive treatment and pharmacotherapy of hepatosis and hepatic steatosis in first-calf cows hepatoprotective chologogue "Gepatodzhekt" preparation was applied on the farm.

Daily 100 ml of gepatodzhekta was injected during 5 days to prevent abnormal liver function and treat animals sick with hepatosis after calving. That resulted in 100% protection of normal of liver function, milk production and biochemical indices of blood and urine in animals.

Thus, the method of treatment and prevention of fatty degeneration (hepatosis) in heifers and cows immediately after calving, is a highly efficient; it extends the period of productive longevity of dairy cows and we recommend it to be used at dairy complexes.

Key words: hepatosis, liver, gepatodzhekt, cow, first-calf cows, milk, disease, treatment, fatty liver, acidosis, blood, ALT, AST, LDH, ketone bodies, glucose.

Белугин Николай Васильевич – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры физиологии, хирургии и акушерства Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-962-403-83-47
E-mail: akusherstvo@mail.ru

Писаренко Наталья Александровна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры физиологии, хирургии и акушерства Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-962-740-35-25
E-mail: akusherstvo@mail.ru

Belugin Nikolay Vasilievich – Ph.D in Veterinary., Associate Professor of Department of Physiology, Surgery and Obstetrics Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8-962-403-83-47
E-mail: akusherstvo@mail.ru

Pisarenko Natalia Alexandrovna – Ph.D in Veterinary., Associate Professor of Department of Physiology, Surgery and Obstetrics Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8-962-740-35-25
E-mail: akusherstvo@mail.ru

Конобейский Александр Васильевич –
главный ветеринарный врач ОАО «Урожайное»
Тел.: 8-928-301-34-23

Konobeysky Alexander Vasilievich –
chief veterinarian of "Urozainoe"
Tel.: 8-928-301-34-23

Пьянов Богдан Валентинович –
ветеринарный врач ОАО «Урожайное» аспирант
кафедры физиологии, хирургии и акушерства
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: 8-928-328-31-63
E-mail: pyanoff 26@mail.ru

Pjanov Bogdan Valentinovich –
veterinarian of "Urozainoe",
Postgraduate of Department
of Physiology, Surgery and Obstetrics
Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8-928-328-31-63
E-mail: yanoff 26@mail.ru

Шувалова Елена Николаевна –
ветеринарный врач, заведующая виварием
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: 8-928-316-49-64

Shuvalova Elena Nikolaevna –
veterinarian, Head vivarium
Stavropol State
Agrarian University
Tel.: 8-928-316-49-64

Правительством России в марте 2010 года учреждена доктрина продовольственной безопасности страны, основной целью которой является обеспечение населения экологически безопасными и качественными продуктами питания, в том числе и молоком.

Одним из важных факторов сохранности поголовья и увеличения производства молока и других продуктов животноводства является сокращение заболеваемости животных. Основную долю среди незаразных болезней занимает нарушение функциональной деятельности печени и рубца, особенно у новотельных животных, что имеет огромное распространение на животноводческих комплексах, где содержатся высокопродуктивные коровы. Частота поражения печени после отёла обусловлена огромной её ролью во всех видах межклеточного обмена, поскольку печень является основным связующим звеном между портальным и общим кругом кровообращения и принимает участие во всех физиологических процессах, происходящих в организме животного.

Ведущее место среди патологии печени на молочных комплексах у новотельных коров и первотёлок занимает жировая и токсическая дистрофии, наносящая большой экономический ущерб, складывающийся из затрат на лечение, оказывающееся малоэффективным из-за необратимого снижения молочной продуктивности, симптоматического бесплодия, приобретённого в результате истощения печени (биологического резерва организма) и, наконец, при забое животных приходится утилизировать печень, которая в то же время является ценным продуктом питания.

Критическим моментом для печени и для всего организма животного в целом является послеродовой период, так как печень является главенствующим органом, принимающим участие в сохранении постоянства внутренней среды и ликвидации заболеваний. Большая нагрузка ложится на нее и при молокообразовании. Известно, что для производства 1 литра моло-

ка через печень коровы должно пройти не менее 500 литров крови. После отёла у животного высокая продукция молока предполагает под собой повышенное образование лактозы, для синтеза которой требуется определённое количество глюкозы. По данным некоторых авторов, для коровы с удоем в 20 литрах молока требуется до 2 кг глюкозы. При отсутствии или недостатке в рационе легкоусвояемых углеводов организм животного недополучает достаточного количества глюкозы, в результате чего снижается синтез пропионовой кислоты, которая, в свою очередь, является предшественником глюкозы с образованием гликогена в печени. За счет этого происходит значительное потребление гликогена с истощением его запасов в печени.

Также одной из основных причин развития поражения печени является отсутствие активного моциона у животных. Образовавшиеся в печени кетоновые тела активно используются мышцами как источник энергии. Если кетоновые тела не используются, происходит их накопление в крови и моче, что приводит к ацидотическому состоянию организма, т.е. к субклиническому кетозу. После отёла это может привести к гибели животного или к вынужденному убою. Все это снижает период продуктивного использования коров. На большинстве молочных комплексов Европы, Америки и России он составляет 2–3 лактации за их жизнь. При отсутствии своевременного компетентного лечения, комплексной диагностики и внедрении мероприятий по профилактике нарушений функции печени у высокопродуктивных животных после отёла будут происходить стойкие необратимые нарушения обменных процессов, что повлечёт за собой выбытие особенно первотёлок из стада и будет выражаться явными экономическими потерями для производства, что напрямую отразится на рентабельности молочного скотоводства.

Цель и задачи работы. Научой и практикой предложено множество гепатопротекторов, но их эффективность носит противоречивый характер.

Поэтому в задачу наших исследований входило изыскать наиболее эффективный метод профилактики нарушений функции печени (гепатозы) в послеродовой период у высокопродуктивных коров молочного направления.

Материалы и методы. Работу проводили в условиях молочного комплекса ОАО «Урожайное» Новоалександровского района Ставропольского края на первотёлках ярославской голштинизированной породы в возрасте 2,5 года, выше средней упитанности и массой тела 450 кг. При этом анализировали документацию по отёлу и выбытию животных в период с января по июнь 2013 года включительно, проводили биохимические исследования мочи, сыворотки крови, применяли клинические методы диагностики состояния печени у животных до и после лечения.

Результаты работы. При изучении документации пришли к выводу, что на молочно-товарном комплексе ежемесячно в течение текущего года наблюдался отход первотёлок в течение двух-трёх недель после отёла. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Отёл и выбытие первотёлок за первое полугодие 2013 года

Месяц	Всего отелилось, гол.	Выбытие по причине жировой дистрофии печени	
		гол.	% от отелившихся
Январь	18	6	33
Февраль	19	1	5
Март	15	0	0
Апрель	18	3	16
Май	22	4	18
Июнь	43	11	25
Всего	135	25	19

Цифровой материал, представленный в таблице 1, свидетельствует о том, что наивысший процент выбытия первотёлок после отёла наблюдался в январе и июне, а в марте ни одного животного после отёла не выбыло.

При вынужденном убое у всех животных отмечали изменения печени, характерные для жировой дистрофии (рис.).



Рисунок – Жировая дистрофия печени
Орган увеличен в размере, глинистого цвета,

при разрезе края не сходятся, на ноже остаётся жирный налёт, ткань печени легко рвётся.

О нарушении обмена веществ свидетельствуют результаты биохимического анализа мочи (табл. 2).

Таблица 2 – Биохимические показатели мочи у первотёлок при гепатозе

Показатель	В первый день после отёла (n = 12)	Через 30 дней после отёла (n = 13)	Норма
Белок, г/л	1,0±0,09	следы	–
Кетоновые тела, моль/л	0,5±0,02	16±3,2	0,1-2
pH	8,0±0,4	6,5±0,7	7,8–8,2
Глюкоза, моль/л	–	100±17,2	–

Исследования проводились рано утром перед кормлением животных, пробы брали у двух групп животных: первая группа – первотёлки сразу после отёла, вторая группа – первотёлки через месяц после отёла. Исследования проводили при помощи тестовых полосок Urine Reagent Strips for Urinalysis (URS – 10), фирмы TECO DIAGNOSTICS.

Материал таблицы 2 свидетельствует о том, что исследуемые показатели мочи у первотёлок с признаками гепатоза имеют отклонение от нормы, что свидетельствует о нарушении обмена веществ.

Белок в моче у первотёлок в первые сутки после отёла составляет в среднем по группе 1,0±0,09 г/л, а через месяц после отёла у животных с клиническими признаками гепатоза обнаруживаются лишь следы белка. Кетоновые тела в моче у первотёлок в первые сутки после отёла составляют показатель, входящий в интервал нормы, но к 30-му дню после отёла у больных животных реакция на кетоновые тела резко положительная и показатель в 8 раз превышает норму.

Также pH у больных животных через месяц после отёла равна 6,5, а после отёла данный показатель находится в пределах нормы.

Уровень глюкозы у больных животных через месяц после отёла обнаруживается на высоком уровне, а у новотельных животных она отсутствует.

Вышеотмеченные изменения указывают на нарушения белкового и жирового обменов, а также на изменение кислотно-щелочного равновесия в организме животного, что связано с нарушением функции печени и поражением данного органа.

С целью изыскания наиболее эффективного метода фармакопрофилактики и фармакотерапии гепатозов и жировой дистрофии печени у первотёлок в хозяйстве применили препарат фирмы «Api – San» гепатоджект, который в основном применяется для скаковых пород лошадей. Это гепатопротективный желчегонный лекарственный препарат, в его состав входят

L-орнитин, L-цитрулин, L-аргинин, бетаин, сорбитол, лидокаина гидрохлорид.

Так, по данным «Ари – Сан» – фирмы-производителя препарата, гепатоджек L-орнитон снижает повышенный уровень аммиака при заболеваниях печени в организме, способствует выработке инсулина, улучшает белковый обмен. L-цитрулин – аминокислота, участвующая в цикле мочевины, активизирует ее образование и выведение из организма. L-аргинин – аминокислота, играющая важную роль в цикле образования мочевины, регулирует тонус артерий, активирует клеточный метаболизм, обмен мочевины, способствует обезвреживанию и выведению аммиака, стимулирует высвобождение гормона роста из гипофиза, регулирует уровень сахара в крови, нормализует процессы нервной регуляции, уменьшает молочно-кислый ацидоз.

Бетаин оказывает гепатопротективное, желчегонное, липотропное действие, активирует метаболическое метилирование в печени.

Сорбитол оказывает осмотическое, дезинтоксикационное, желчегонное, слабительное, подслащающее действие.

Гепатоджек по степени воздействия на организм относится к малоопасным веществам (4 класс опасности по ГОСТ 12.1.007–76).

С учётом проведения лечебных мероприятий было сформировано две группы животных: в первую группу вошли первотёлки сразу после отёла, вторая группа животных – через месяц после отёла. На патологию печени указывало увеличение её границ при перкуссии, во второй группе были животные с клиническими признаками глубокой дистрофии печени, в частности кахексия, отказ от корма, потеря молочной продуктивности.

Курс лечения составил 5 дней, препарат вводили внутривенно в дозе 100 мл один раз в день, что позволило быстрее и напрямую доставлять его к поражённому органу.

У всех животных проводили перкуссию печени до и после лечения с целью определения её границ, а также аускультацию рубца с целью определения его сократительной деятельности.

Техника перкуссии границ печени проста: по двенадцатому межреберью граница печёночного притупления находится на уровне середины лопатки, а в десятом межреберье тупой звук печени переходит резко в тимпанический звук лёгкого.

При аускультации рубца в середине голодной ямки у больных животных отмечается атония, прослушивается слабый звук «шелеста» непродолжительное время.

Критерием положительного результата следует считать улучшение общего состояния животного, уменьшение границ печени до пределов нормы (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты перкуссии печени

у первотёлок до и после лечения

Группа животных		Количество животных, гол.	Область печёночного притупления	
			до лечения, см	после лечения, см
I	В первые сутки после отёла	13	18,3	11,4
II	Через месяц после отёла	12	18,6	11

Таким образом, нами установлено, что в первой группе животных границы притупления печени при перкуссии снизились к 5-му дню лечения на 37,7 %, а в группе, где находились больные животные, через месяц после отёла границы печени снизились на 40,9 %. Положительный результат лечения подтверждается и значительным улучшением общего состояния животных. Повышение аппетита и активная жвачка свидетельствуют о возобновлении моторики рубца.

Эффективность использования препарата гепатоджек подтверждают и результаты биохимического анализа крови у коров с признаками жировой дистрофии печени (табл. 4). Цифровой материал таблицы 4 свидетельствует о нормализации в крови показателей АЛТ, АСТ и ЛДГ после лечения. До лечения эти показатели превышали пределы физиологической нормы в несколько раз.

Таблица 4 – Биохимические показатели крови у коров с признаками жировой дистрофии печени (до и после лечения гепатоджектом) (n = 15)

Группа коров	АЛТ, Ед/л		АСТ, Ед/л		ЛДГ, Ед/л	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Опыт	97,6± ±3,6	35,6± ±1,8*	149,6± ±1,9	95,7± ±2,3*	1792± ±26,5	958,2± ±24,0*
Норма	6,9-35,3		45,3-110,2		308,6-938,1	

Примечание: достоверность различий с показателями до лечения обозначена * p < 0,05.

Таким образом, считаем, что внутривенное введение 100 мл гепатоджекта ежедневно в течение 5 дней сразу после отёла приводит к 100-процентному сохранению животных, нормализации их обмена веществ и функции печени, повышению аппетита, продуктивности и улучшению общего состояния.

Считаем, что метод, испытанный нами в хозяйстве по лечению и профилактике жировой дистрофии печени (гепатозы) у первотёлок и коров сразу после отёла, является высокоэффективным, удлиняет период продуктивного долголетия коров молочного направления, и рекомендуем его использовать на молочных комплексах.

Литература

1. Душкин Е. В., Фирсов В. И. Технологические и физиолого-биохимические причины жировой дистрофии печени // Материалы международной научно-практической конференции «Аграрный форум – 2008». Сумы : Сумский нац. аграрный, университет. 2008. С. 83–84.
2. Душкин Е. В., Слесарев С. В., Трофимушкина Е. А. Результаты внедрения способа лечения и профилактики гепатозов на производстве. Сборник научных трудов СКНИИЖ по материалам: 6-ой международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных». Ч. 1. Краснодар. 2013. С. 68–72.

References

1. Dushkin E. V., Firsov V. I. Technological and physiological and biochemical causes of fatty liver // Materials of the international scientific-practical conference "Agricultural Forum - 2008." Sumy : Sumy nat. agrarian university. 2008. P. 83–84 .
- 2 . Dushkin E. V., Slesarev S. V., Trofimushkina E. A. Results of implementation method for the treatment and prevention of steatosis in the workplace. Collection of scientific works SKNIIZH Materials : 2nd international scientific conference "Scientific basis for increasing the productivity of farm animals ." Part 1. Krasnodar . 2013 . P. 68–72 .

УДК 619:615.015.4

Беляев В. А., Сафоновская Е. В., Сыч Л. Ф.**Belyaev V. A., Safonovskaya E. V., Sych L. F.**

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПОДХОДОВ К ЛЕЧЕНИЮ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПРЕДСТАТЕЛЬНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СОБАК

DEVELOPMENT OF NEW APPROACHES TO THE TREATMENT OF PROSTATIC INFECTIOUS DISEASES IN DOGS

Заболевания предстательной железы собак встречаются довольно часто (около 30 %) среди других заболеваний мочеполовой системы. Помимо проявления таких клинических признаков, как боли, частое мочеиспускание, эти заболевания также наносят экономический ущерб в связи со снижением репродуктивной функции ценных для разведения самцов. В основе практически всех заболеваний предстательной железы лежит инфекционный фактор. В качестве этиологической терапии применяются антибактериальные препараты. Однако курс лечения ими составляет от нескольких недель до нескольких месяцев, так как антибактериальные препараты недостаточно хорошо проникают через гематопростатический барьер, вследствие чего постоянная терапевтическая концентрация препарата в ткани предстательной железы поддерживается длительным курсом и частым введением антибиотика, что негативно сказывается на организме в целом. Оказывая влияние на проницаемость данного барьера, можно уменьшить курс и кратность введения антибиотика.

Ключевые слова: предстательная железа, простатит, гематопростатический барьер, антибактериальный препарат.

Prostate diseases in dogs are fairly common (about 30%) among the other diseases of the genitourinary system. In addition to such clinical symptoms as pain, frequent urination, these diseases also cause economic losses due to reduced reproductive function of breeding males. The main factor of almost all prostatic diseases is infection. Antimicrobials are used as the etiological therapy. However, antibiotic treatment continues for several weeks or even several months, as antibiotics do not penetrate well through the hematoprostatic barrier. For this reason constant therapeutic drug concentration in prostate tissue is supported by a long course and frequent administration of antibiotics, which adversely affects the organism. Affecting the permeability of this barrier can reduce the rate and frequency of antibiotic administration.

Key words: prostate gland, prostatitis, hematoprostatic barrier, antibacterial drug.

Беляев Валерий Анатольевич – доктор ветеринарных наук, профессор терапии и фармакологии, декан факультета ветеринарной медицины Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: (8652) 28-67-38
E-mail: lidyshka8@inbox.ru

Сафоновская Евгения Вячеславовна – кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры терапии и фармакологии Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8(8652) 28-67-38
E-mail: lidyshka8@inbox.ru

Сыч Лидия Фёдоровна – аспирант кафедры терапии и фармакологии факультета ветеринарной медицины Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8(8652) 28-67-38
E-mail: lidyshka8@inbox.ru

Belyaev Valeriy Anatol`evich, Doctor in Veterinary Sciences, Professor of Department of Therapy and Pharmacology Dean of the Faculty of Veterinary Medicine Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8 (8652) 28-67-38
E-mail: lidyshka8@inbox.ru

Safonovskaya Evgeniya Vyacheslavovna, Ph.D. in Biology Senior Lecture of Department of therapy and pharmacology Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8(8652)28-67-38
E-mail: lidyshka8@inbox.ru

Sych Lidiya Fedorovna, Ph.D. student of Department of therapy and pharmacology Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8 (8652) 28-67-38
E-mail: lidyshka8@inbox.ru

В ветеринарной практике все чаще диагностируются патологии репродуктивной системы мелких домашних животных. Актуальность данной проблемы заключается в том, что клинические про-

явления этих заболеваний существенного снижают качество жизни больных животных и наносят экономический ущерб, влияя на репродуктивную функцию ценных для разведения самцов [3].

Среди патологий репродуктивной системы важное место занимают заболевания предстательной железы, на долю которых приходится около 30 % от всех болезней мочеполовой системы. Наиболее часто различные патологии простаты встречаются у некастрированных и интактных кобелей в возрасте 6–9 лет, а средний возраст больных животных составляет 9 лет [1].

Среди патологий предстательной железы наиболее часто встречаются доброкачественная гиперплазия предстательной железы, простатит острый и хронический, абсцесс и опухоль предстательной железы [5]. Практически все эти патологии в той или иной степени носят инфекционный характер.

Инфекционные поражения простаты бывают острыми и хроническими. Хронический инфекционный простатит является следствием острого простатита и может часто давать обострения.

Патогенные микроорганизмы могут попадать в предстательную железу путём рефлюкса инфицированной мочи через уретру в протоки простаты или в результате попадания эякулята при орхитах и эпидидимитах. Также возможен лимфогенный путь заражения от близлежащих воспалённых органов, например, прямой кишки. Не исключён и механический способ проникновения микроорганизмов в результате травм предстательной железы.

В предстательной железе и уретре существуют защитные механизмы, препятствующие инфицированию полового тракта. Секрет простаты обладает антибактериальными свойствами, в клетках железы и уретры вырабатываются иммуноглобулины классов А, G, М. Однако при нарушениях секреции в предстательной железе вероятность инфицирования ее возрастает. Чаще всего в этом процессе участвует *Escherichia coli*, однако *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Proteus spp.*, *Pseudomonas spp.* также встречаются. Простатиты грибкового происхождения у собак встречаются редко [9].

В качестве радикального лечения этих патологий чаще всего предлагается орхиэктомия больных животных [5]. Однако этот способ решения проблемы не актуален по отношению к ценным для разведения самцам; также кастрация не рекомендуется в острой стадии воспаления простаты – состояние животного должно быть стабилизировано, дабы избежать послеоперационных осложнений. Поэтому не менее актуальным остаётся консервативный метод лечения инфекционных заболеваний предстательной железы.

Сложность лечения острого и хронического простатита заключается в том, что курс лечения простатита антибиотиками занимает достаточно длительное время, от 2 до 6 недель [2]. Связано это с тем, что предстательная железа является труднодоступным органом для проникновения в него антибактериальных средств. Сравнительно недавно было доказано суще-

ствование гистогематического барьера предстательной железы – гематопростатического барьера. Выявлено наличие плотных соединений между прилежащими друг к другу базальными клетками, которые формируют единый слой на тубулярной базальной мембране простаты [6]. Также важным является наличие меньшего количества эндотелиальных щелей по сравнению с органами, не имеющими специальных гистогематических барьеров. Подобными особенностями обладают уже достаточно хорошо изученные гематотестикулярный и гематоперидимидальный барьеры [10,11]. Кроме того, в условиях экспериментального воспаления простаты у крыс, несмотря на диффузную лейкоцитарную инфильтрацию интерстиции воспаленной простаты, пенетрация воспалительных клеток в эпителий и просвет протоков ограничены. Более того, происходит постоянное селективное угнетение проникновения инертных молекул из внутрисосудистой или интерстициальной жидкости в жидкость протоков – процесс, аналогичный таковому в ГТБ и ГЭБ [8]. Эти функциональные и анатомические сходства с ГТБ и ГЭБ в сочетании с ограничением проникновения клеток воспаления в протоковый эпителий и просвет, а также возможностью алогенных тканевых трансплантатов длительное время выживать в предстательной железе [12] указывают на существование гематопростатического барьера.

По нашему мнению, показателями, которыми следует руководствоваться при выборе антибактериального препарата для лечения простатита у собак, являются: чувствительность идентифицированного микроорганизма к антибиотикам, его способность в достаточной концентрации проникать через гематопростатический барьер и накапливаться в ткани простаты, секрете предстательной железы и сперме, а также способность препарата преодолевать экстрацеллюлярную полисахаридную оболочку, формируемую микроколониями бактерий. Идеальный антибактериальный препарат для лечения ХБП должен быть липофильным, иметь слабощелочную среду, с коэффициентом диссоциации, способствующим максимальной концентрации препарата в предстательной железе. Группой, наилучшим образом отвечающей этим требованиям, на сегодняшний день являются фторхинолоны III и IV поколений.

В последние десятилетия было доказано, что на проницаемость гистогематических барьеров плаценты, головного мозга, органа зрения возможно оказывать влияние. Изменив проницаемость инфицированного «забарьерного органа», можно добиться более быстрого достижения терапевтической концентрации антибактериального средства в тканях органа, тем самым сократив длительность курса лечения, кратность введения и дозы препарата [4]. К тому же возможно использование групп антибиотиков, плохо проникающих через гистогематический барьер, но обладающих большей

эффективностью по сравнению с классически применяемыми антибиотиками при лечении заболеваний тех или иных забарьерных органов.

Однако вопросы фармакокоррекции проницаемости конкретно гематопростатического

барьера для антимикробных препаратов, скорость насыщения ими предстательной железы при различных стадиях воспаления остаются малоизученными и представляют собой большой теоретический и практический интересы.

Литература

1. Кудашева Е. Е. Комплексное лечение собак при заболеваниях предстательной железы : автореф. СПб., 2006.
2. Мазо Е. Б., Попов С. В., Карабак В. И. Антимикробная терапия хронического бактериального простатита // Русский медицинский журнал. 2004. № 12.
3. Оробец В. А., Летов И. И. Применение низко- и высокоатомных контрастных веществ в диагностике заболеваний предстательной железы, уретры и мочевого пузыря у собак // Ветеринария Кубани. 2009. № 1.
4. Шахова В. Н. Регуляция фармакокинетики химиотерапевтических препаратов в органе зрения кролика : автореф. Ставрополь : АГРУС, 2012.
5. Davidson J. R. Prostatic Diseases of the Dog. Waltham Focus 2003;2:4-10.
6. El-Alfy M., Pelletier G., Hermo L. S. and Labrie F.: Unique features of the basal cells of human prostate epithelium. Microsc Res Tech, 51: 436, 2000.
7. Itoh M., Chen X. K, Takeuchi Y. and Miki T. Morphological demonstration of the immune privilege in the testis using adjuvants: tissue responses of male reproductive organs in mice injected with Bordetella pertussigens. Arch Histol Cytol, 58:575,1995.
8. Fulmer B. R. and Turner T. T.: A blood-prostate barrier restricts cell and molecular movement across the rat ventral prostate epithelium. J Urol, 163. 1591, 2000.
9. Johnston S. D. et al: Prostatic disorders in the dog // Animal Reproduction Science. № 60-61, 2000.
10. Pelletier R. M. and Byers S. W. The blood-testis barrier and Sertoli cell junctions: structural considerations. Microsc Res Tech, 20: 3, 1992
11. Pelletier R. M. Blood barriers of the epididymis and vas deferens act asynchronously with the blood barrier of the testis in the mink (Mustela vison). Microsc Res Tech, 27: 333, 1994.
12. Wright E. T., Chmiel J. S., Grayhack J. T. and Schaeffer A. J.: Prostatic fluid inflammation in prostatitis. J Urol, 152: 2300, 1994.

References

1. Kudasheva E. E. Comprehensive treatment of dogs with prostate diseases. : Ph.D. thesis in Veterinary Sciences. St. Petersburg. 2006.
2. Mazo E. B., Popov S. V., Karabak V. I. Antimicrobial therapy of chronic bacterial prostatitis. // Russian Journal of Medicine. 2004 number 12.
3. Orobets V. A., Letov I. I. Application of low- and highatomnyh contrast substances in the diagnosis of diseases of the prostate, urethra and bladder in dogs // Veterinary Kuban 2009 number 1.
4. Shahova V. N. Regulation the pharmacokinetics of chemotherapeutic drugs in the body of the rabbit : Ph.D. thesis in Biology. Stavropol. 2012.
5. Davidson JR. Prostatic Diseases of the Dog. Waltham Focus 2003;2:4-10.
6. El-Alfy, M., Pelletier, G., Hermo, L. S. and Labrie, F.: Unique features of the basal cells of human prostate epithelium. Microsc Res Tech, 51: 436, 2000.
7. Itoh, M., Chen, X. K, Takeuchi, Y. and Miki, T.: Morphological demonstration of the immune privilege in the testis using adjuvants: tissue responses of male reproductive organs in mice injected with Bordetella pertussigens. Arch Histol Cytol, 58:575,1995.
8. Fulmer, B. R. and Turner, T. T.: A blood-prostate barrier restricts cell and molecular movement across the rat ventral prostate epithelium. J Urol, 163. 1591, 2000
9. Johnston S.D., et al: Prostatic disorders in the dog / Animal Reproduction Science № 60-61, 2000.
10. Pelletier, R. M. and Byers, S. W.: The blood-testis barrier and Sertoli cell junctions: structural considerations. Microsc Res Tech, 20: 3, 1992
11. Pelletier, R. M.: Blood barriers of the epididymis and vas deferens act asynchronously with the blood barrier of the testis in the mink (Mustela vison). Microsc Res Tech, 27: 333, 1994.
12. Wright, E. T., Chmiel, J. S., Grayhack, J. T. and Schaeffer, A. J.: Prostatic fluid inflammation in prostatitis. J Urol, 152: 2300, 1994.

УДК 536.033:636.521.58.053.2

Копытко А. С., Квочко А. Н.

Kopytko A. S., Kvochko A. N.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И ПРОДУКТИВНОСТИ ЦЫПЛЯТ КРОССОВ ARBER ACRES PLUS И COBB 500

COMPARATIVE EVALUATION OF HAEMATOLOGICAL AND PRODUCTIVITY PARAMETERS OF CHICKENS OF ARBOR ACRES PLUS AND COBB 500 CROSSING

Представлены результаты исследований морфофункциональных показателей крови цыплят-бройлеров кроссов *Arber Acres Plus* и *Cobb 500* в постнатальном онтогенезе, а также данные по их показателям роста, развития и продуктивности.

Ключевые слова: птицеводство, бройлеры, кровь, продуктивность

The article presents the results of studies of morphological and functional blood parameters of broiler of *Arber Acres Plus* and *Cobb 500* crossing in postnatal development, as well as data on their rates of growth, development and productivity.

Key words: poultry breeding, broilers, blood, productivity

Копытко Алексей Сергеевич – аспирант факультета ветеринарной медицины Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-919-740-64-59
E-mail: stranik1401@hotmail.com

Kopytko Alexey Sergeevich
Ph.D. student of veterinary medicine
Stavropol State Agrarian University,
Tel.: 8 919 740 64 59
E-mail: stranik1401@hotmail.com

Квочко Андрей Николаевич – доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой физиологии, хирургии и акушерства Ставропольский государственный аграрный университет
Тел: 8-918-750-35-79
E-mail: kvochko@yandex.ru

Kvochko Andrey Nikolaevich
Doctor in Biology,
Professor, Head of the department of physiology, surgery and obstetrics,
Stavropol State Agrarian University,
Tel.: 8 918 750 35 79
E-mail: kvochko@yandex.ru

Птицеводство – наиболее динамичная отрасль агропромышленного производства, её развитию уделяется повышенное внимание в большинстве стран мира, в том числе и нашей стране. Интерес к этой отрасли сельского хозяйства поддерживается известными технологическими и экономическими преимуществами: малым расходом кормов, коротким периодом воспроизводства, возможностью регулирования свойств и качества продукции [1].

Сейчас, когда во многих линиях, кроссах и породах достигнуто «плато» по хозяйственно полезным признакам, возможность повышения продуктивности птицы лишь традиционными методами селекции, технологии кормления минимальна, поэтому поиск новых подходов весьма актуален [5, 6].

Целью данной работы было изучение морфологических показателей крови цыплят, а также их функциональных показателей роста, разви-

тия и продуктивности в сравнительном аспекте двух кроссов *Arber Acres Plus* и *Cobb 500*.

Для выяснения общих закономерностей жизнедеятельности организма, проходящих на органном и тканевом уровнях у бройлеров обоих кроссов, проведено исследование крови, учитывали уровень кормления птиц и особенно его полноценность, поскольку они оказывают большое влияние на морфофункциональные показатели крови [2,3]. После убоя бройлеров был рассчитан европейский показатель эффективности выращивания EPEF по формуле $(M \cdot A) / (D \cdot C \cdot 10)$, где M – живая масса 1 головы, г; A – сохранность поголовья, %; D – конверсия корма, кг; C – убойный возраст, дн. [7].

Работа проводилась в ЗАО «Агрокомплекс» Выселковского района, на птицефабрике «Кореновская» и «Выселковский бройлер» Краснодарского края. Объектом исследования были цыплята кроссов *Arber Acres Plus* и *Cobb 500* (n = 100). Птицы разных кроссов находились в одинаковых условиях содержания, при

температурном режиме, соответствующем возрасту, и относительной влажности воздуха 75–80 %. Плотность посадки, кормление и поение птиц соответствовали зоогигиеническим нормам. Кровь у цыплят отбирали из подкрыльцовой вены в возрасте 1, 7, 14, 28 и 36 дней до кормления. У птиц исследовали количество эритроцитов, лейкоцитов и их видов, уровень гемоглобина, скорость оседания эритроцитов (СОЭ), рассчитывали цветовой показатель и содержание гемоглобина в эритроците (СГЭ) по общепринятым методикам, изложенным в руководстве И. П. Кондрахина с соавт. (2004) [4].

Материалы исследования анализировали, а числовые показатели обрабатывали методом однофакторного дисперсионного анализа и двухстороннего критерия Стьюдента в программе BIOSTAT. Различия считали статистически достоверными при $p < 0,05$.

В результате исследований установлено, что у суточных цыплят кросса *Arber* в крови низкое количество эритроцитов (рис. 1) $1,97 \pm 0,03 \cdot 10^{12}/л$, и значительное содержание ретикулоцитов (до 10 %), у кросса *Cobb 500* количество эритроцитов $2,33 \pm 0,03 \cdot 10^{12}/л$, ретикулоцитов (до 5 %).

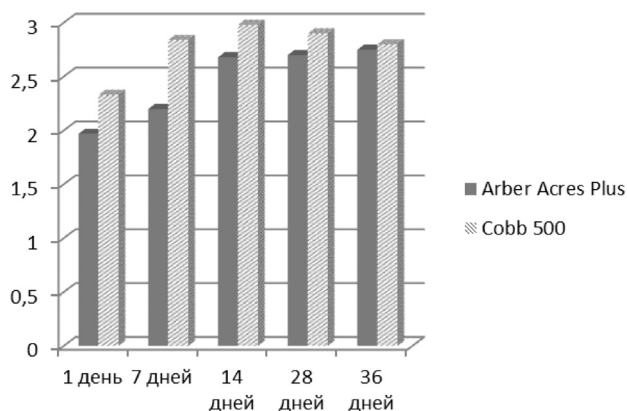


Рисунок 1 – Возрастная динамика количества эритроцитов ($10^{12}/л$) в крови бройлеров

В семидневном возрасте у кросса *Arber* количество эритроцитов возросло до $2,10 \pm 0,13 \cdot 10^{12}/л$ ($p < 0,01$), а у кросса *Cobb 500* достигло $2,84 \pm 0,04 \cdot 10^{12}/л$ ($p < 0,01$). С 14 до 28 дней количество эритроцитов у кросса *Arber* продолжало увеличиваться достигнув $2,68 \pm 0,04 \cdot 10^{12}/л$ ($p < 0,01$), у кросса *Cobb 500* $2,98 \pm 0,03 \cdot 10^{12}/л$ ($p < 0,01$). В 36 дней жизни птиц количество эритроцитов у кросса *Arber* оказалось $2,75 \pm 0,04 \cdot 10^{12}/л$ ($p < 0,01$), у кросса *Cobb 500* снизилось до $2,80 \pm 0,04 \cdot 10^{12}/л$ ($p < 0,01$).

Уровень гемоглобина (рис. 2) достоверно не изменялся и находился в пределах у кросса *Arber* – от $78,32 \pm 5,53$ г/л до $107,42 \pm 3,95$ г/л, а у кросса *Cobb 500* – от $89,32 \pm 5,34$ г/л до $110,42 \pm 3,95$ г/л.

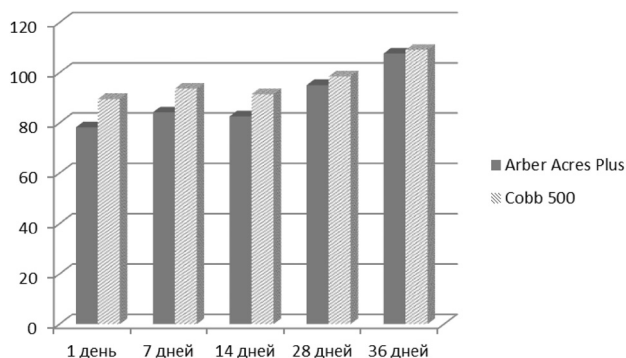


Рисунок 2 – Возрастная динамика гемоглобина (г/л) у бройлеров

Значения СОЭ (рис. 2) в течение всего эксперимента у цыплят кросса *Arber* и *Cobb 500* оставались на уровне 2,0–3,0 мм/ч.

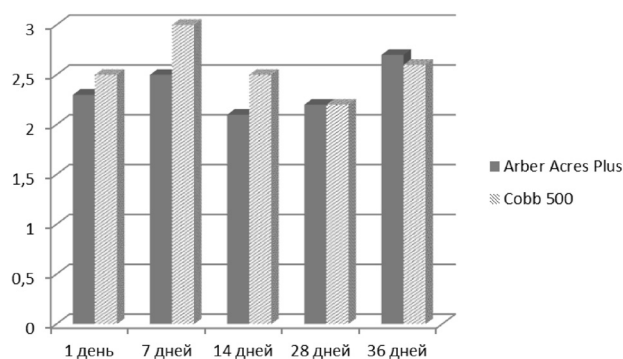


Рисунок 3 – Изменение СОЭ (мм/ч) у бройлеров в постнатальном онтогенезе

Исходя из данных, полученных при исследовании количества эритроцитов и уровня гемоглобина, нами был проведен расчет цветового показателя (рис. 4) и СГЭ (рис. 5.) по формулам.

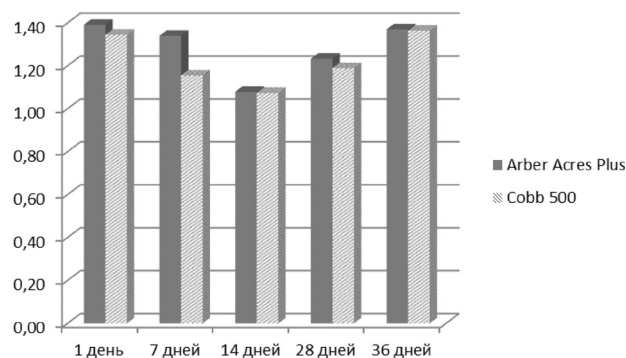


Рисунок 4 – Изменение цветового показателя (ед.) у бройлеров

В результате установлено, что цветовой показатель ни у одного кросса не достиг нормы, приведенной для бройлеров других кроссов [2, 3], и свидетельствует о наблюдаемой у них гипохромии, а содержание гемоглобина в эритроците было близким к норме.

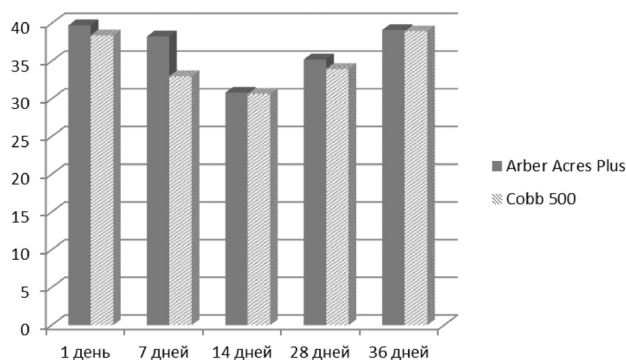


Рисунок 5 – Динамика изменения содержания гемоглобина (pg) в эритроците

Поскольку у цыплят кросса *Arber* в суточном возрасте выявлено большее количество ретикулоцитов в крови, чем у цыплят кросса *Cobb 500*, то можно предположить, что кроветворная система у них менее сформирована и птицы этого кросса более уязвимы.

Количество лейкоцитов (рис. 6) в крови у суточных цыплят кросса *Arber* и *Cobb 500* было $15,78 \pm 0,21 \cdot 10^9/\text{л}$ и $19,93 \pm 0,41 \cdot 10^9/\text{л}$ соответственно, что ниже значений бройлеров других кроссов.

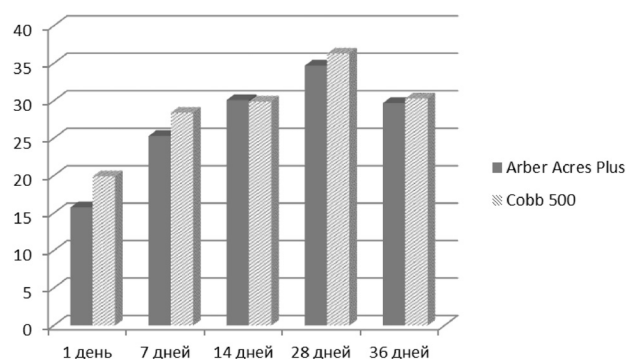


Рисунок 6 – Возрастная динамика количества лейкоцитов ($10^9/\text{л}$) у бройлеров

С 7 суток количество лейкоцитов заметно увеличивалось и достигало наибольшей величины у 28-суточных цыплят кросса *Arber*, $34,7 \pm 1,87 \cdot 10^9/\text{л}$ ($p < 0,001$), *Cobb 500* до $36,3 \pm 2,93 \cdot 10^9/\text{л}$ ($p < 0,001$). В 36 дней количество лейкоцитов достоверно снизилось у кросса *Arber* и составило $29,7 \pm 2,47 \cdot 10^9/\text{л}$ ($p < 0,001$), а у кросса *Cobb 500* – $30,3 \pm 3,81 \cdot 10^9/\text{л}$ ($p < 0,001$).

Морфометрические исследования кроссов *Arber* и *Cobb* выявили неоднородность популяции лимфоцитов, что позволило разделить их в зависимости от размеров и морфологических характеристик на малые (4,5–6,9 мкм), средние (7,0–9,9 мкм) и большие (10–15 мкм). В суточном возрасте преобладали малые лимфоциты *Arber* ($52,4 \pm 7,12 \%$), *Cobb* ($46,1 \pm 4,32 \%$). К 28-м суткам их количество сокращалось, а содержание средних и больших лимфоцитов достоверно увеличивалось. Содержание моноцитов увеличивалось у кросса *Arber* с $1,83 \pm 0,54$ до $3,6 \pm 0,93 \%$ ($p < 0,001$), у кросса *Cobb* с $2,91 \pm 0,39$ до $4,6 \pm 0,84 \%$ ($p < 0,001$). Достоверных отличий по количеству эозинофилов и базофилов не установлено.

Данные, полученные в результате эксперимента, по нашему мнению, свидетельствуют о том, что в постнатальном онтогенезе в организме птицы не наблюдается аллергических реакций, о чем свидетельствует количество эозинофилов в их крови. Увеличение с возрастом количества лимфоцитов и моноцитов указывает на повышение специфического иммунитета.

В ходе эксперимента (табл. 1) нами изучены степень наполнения зоба бройлеров, сохранность птиц, развитие живой их массы и конверсия корма. На основе полученных данных определяли европейский показатель эффективности выращивания (EPEF).

Таблица 1 – Функциональные показатели бройлеров Arbor Acres Plus и Cobb 500

Показатель	Arbor Acres Plus					Cobb 500				
	Возраст, дней					Возраст, дней				
	1	7	14	28	36	1	7	14	28	36
Наполнение зоба за 24 часа, %	96	97	96	99	97	95	96	98	97	99
Сохранность, %	98,1	98,7	98,4	98,0	96,1	98,2	98,6	96,5	94,9	95,5
Развитие живой массы, г	164	416	774	1240	1820	164	420	790	1295	1900
Конверсия корма, кг	1,81	1,80	1,84	1,63	1,73	1,94	1,85	1,95	1,83	1,86
Коэффициент эффективности EPEF, кг	276	319	279	239	270	296	325	295	266	280

Отмечено, что у цыплят кросса *Cobb 500* EPEF на 5,64 % выше в сравнении с цыплятами кросса *Arber Acres Plus*, что может свидетельствовать о

лучших обменных процессах, лучшей усвояемости питательных веществ [7] и, как следствие, экономической целесообразности.

На основании полученных данных выявлены следующие особенности в динамике гематологических показателей и параметров продуктивности у кроссов кур *Arber Acres Plus* и *Cobb 500*:

- у обоих кроссов количество эритроцитов возрастает до 14-дневного возраста, а затем к 36-му дню жизни отмечается незначительное их снижение, при этом у кросса *Cobb 500* отклонения более выражены;
- уровень гемоглобина постепенно с возрастом у птиц обоих кроссов увеличивается, а динамика изменения СОЭ в постнатальном онтогенезе имеет волнообразный характер;
- цветовой показатель достоверно снижается (21 %) к 14-му дню постнатального он-

тогенеза, в последующем увеличивался (20 %) к тридцать шестым суткам. Идентичная динамика изменения значений наблюдалась и в содержании гемоглобина в эритроците.

- Количество лейкоцитов достоверно возросло у обоих кроссов до 28 дней, при этом значения этого показателя у птиц кросса *Cobb 500* были незначительно выше.
- Большинство функциональных показателей жизнедеятельности кросса *Cobb 500* являются более высокими в сравнении с показателями кросса *Arber Acres Plus*, что свидетельствует о его большой экономической эффективности для использования в птицеводстве.

Литература

1. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов : учебник для вузов. М. : КолосС, 2004. 571 с.
2. Багамаев Б. М., Родин В. В., Дергунов А. А. Клинико-лабораторные методы исследования животных : учебное пособие. Ставрополь : Аргус, 2006. 136 с.
3. Карпутъ И. М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных. Мн.: Урожай, 1986. 183 с.
4. Кондрахин И. П., Архипов А. В., Левченко В. И. и др. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. М. : Колос, 2004. 520 с.
5. Крюкова Е. А. Эффективность использования пребиотика Рекицен в рационах сельскохозяйственной птицы : дис. ... канд. вет. наук. СПб., 2006. 154 с.
6. Момотова Е. Л., Оробец В. А. Влияние новой комплексной витаминно-минеральной кормовой добавки на гематологические показатели цыплят-бройлеров // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных : сборник научных трудов / Ставропольский государственный аграрный университет. Ставрополь : АГРУС, 2012. С. 47–50.
7. Сидорова А. Микробная загрязненность воздуха в птичнике // Птицеводство. 2008. № 6. С. 30–31.
8. Сергеева А. М., Владимирова Ю. Н. Контроль качества яиц. М. : Россельхозиздат. 1984. С. 3–16.

References

1. Antipova L. V., Glotova I. A., Rogov I. A. Methods of study of meat and meat products: Textbook for institutes. Moscow : ColosS, 2004. 571 p.
2. Bagamaev B. M., Rodin V. V., Dergunov A. A. Clinical and laboratory methods of animal studies: manual. Stavropol : Argus, 2006. 136 p.
3. Karput, I. M. Hematology Atlas of farm animals. Minsk : Urojai, 1986. 183 p.
4. Kondrakhin I. P., Arkhipov A. V., Levchenko I. V. [et.al.] Methods of veterinarian clinic laboratory diagnostics. Minsk : Harvest, 1986. 183 p.
5. Kryukov E. A. The effectiveness of "Rekitsen" prebiotic use in the diets of poultry : Ph.D. thesis in Veterinary Medicine. St. Petersburg., 2006, 154 p.
6. Momotova E. L., Orobets V. A. Effect of a new comprehensive vitamin and mineral feed supplement for hematological broilers // Diagnosis, treatment and prevention of diseases of farm animals: a collection of research papers / Stavropol State Agrarian University. Stavropol AHRUS, 2012. P. 47–50.
7. Sidorova, A. Microbial contamination of the air in poultry house // Poultry. 2008. №6. P. 30–31.
8. Sergeeva A. M., Vladimirova Yu. N. Control of eggs quality. Moscow : Rosselkhozizdat. 1984. P. 3–16.

Мирошникова А. И., Киреев И. В., Оробец В. А., Беляев В. А., Раковская Е. В.

Miroshnikova A. I., Kireev I. V., Orobets V. A., Belyaev V. A., Rakovskaya E. V.

ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ НОВОГО ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА

ACUTE TOXICITY OF THE NEW DISINFECTANT ON THE BASIS OF SILVER NANOPARTICLES

Для санации объектов ветеринарного надзора широко используются средства химико-фармацевтической промышленности. В последнее время предпочтение отдается веществам, относящимся к III и IV классам опасности, со слабо выраженными раздражающими, резорбтивными и кумулятивными свойствами. Примером такого препарата является новое дезинфицирующее средство на основе наночастиц серебра и аммонийного соединения.

Для определения острой токсичности комплексного средства на основе наночастиц серебра были использованы клинически здоровые лабораторные животные, разделенные на группы по 8 мышей в каждой, которым вводили препарат в возрастающих дозах. Сначала определили максимально переносимую дозу, при этом учитывали поведение и физиологическое состояние мышей, качественными показателями служили данные гематологических исследований.

При проведении опыта по определению летальных доз препарат лабораторным животным вводили внутривенно в возрастающих дозах с равным интервалом между ними, учитывали количество павших и выживших животных, процент летальности и ее выражение в пробитах.

Установили параметры острой токсичности нового дезинфицирующего препарата: МПД – 1000 мг/кг массы тела, LD_{50} – 4312,5 мг/кг массы тела, LD_{16} – 2312,5 мг/кг, LD_{84} – 5275 мг/кг массы тела.

В соответствии с ГОСТ 12.1.007–76 [1] препарат относится к 3-му классу опасности (умеренно токсическое вещество), что дает основание для проведения исследований по оценке эффективности нового дезинфицирующего средства на объектах ветеринарного надзора.

Ключевые слова: токсичность, наночастицы серебра, аммониевое соединение, летальные дозы.

For sanitation of objects of veterinary supervision means of chemical pharmaceutical industry are widely used. Recently the preference is given to the substances belonging to III and the IV classes of danger, with poorly expressed irritating, resorbtivny and cumulative properties. Example of such preparation is the new disinfectant on the basis of nanoparticles of silver and ammoniyny connection.

For determination of acute toxicity of complex means on the basis of nanoparticles of silver clinically healthy laboratory animals divided into groups on 8 mice in everyone, which were used entered a preparation in increasing doses. At first defined the most transferable dose, thus considered behavior and a physiological condition of mice, as quality indicators data of hematologic researches served.

For determination of acute toxicity of complex means on the basis of nanoparticles of silver clinically healthy laboratory animals divided into groups on 8 mice in everyone, which were used entered a preparation in increasing doses. At first defined the most transferable dose, thus considered behavior and a physiological condition of mice, as quality indicators data of hematologic researches served.

When carrying out experiment on definition of lethal doses, a preparation a laboratory animal entered intragastrically in increasing doses with an equal interval between them, considered quantity of the fallen and survived animals, percent of a lethality and its expression in the probits.

Established parameters of acute toxicity of a new disinfecting preparation: MTD – 1000 mg/kg of body weight, LD_{50} – 4312,5 mg/kg of body weight, LD_{16} – 2312,5 mg/kg, LD_{84} – 5275 mg/kg of body weight.

According to GOST 12.1.007-76 the preparation belongs to the 3rd class of danger (moderately toxic substance) that gives the grounds for carrying out researches on an assessment of efficiency of a new disinfectant on objects of veterinary supervision.

Key words: Toxicity, silver nanoparticles, ammonium compound, lethal doses

Мирошникова Анастасия Ивановна – аспирант кафедры терапии и фармакологии Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8(909)762-64-07
E-mail: ai-miroshnikova@mail.ru

Киреев Иван Валентинович – кандидат биологических наук, доцент кафедры терапии и фармакологии Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8(962)441-29-37
E-mail: kireev-iv@mail.ru

Оробец Владимир Александрович – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой терапии и фармакологии Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8(928)327-60-16
E-mail: orobets@yandex.ru

Miroshnikova Anastasia Ivanovna – Ph.D. student of Department of therapy and pharmacology.
Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8(909)762-64-07,
E-mail: ai-miroshnikova@mail.ru

Kireev Ivan Valentinovich – Ph.D. in Biology, Associate Professor of the department of therapy and pharmacology
Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8(962)441-29-37,
E-mail: kireev-iv@mail.ru

Orobets Vladimir Aleksandrovich – Doctor in veterinary sciences, Professor, Head of Department of therapy and pharmacology.
Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8(928)327-60-16,

Беляев Валерий Анатольевич –
доктор ветеринарных наук,
профессор кафедры терапии и фармакологии
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: (8652) 28-67-38
E-mail: valstavvet@yandex.ru

Раковская Екатерина Владимировна –
студентка 4 курса факультета
ветеринарной медицины
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: +7-918-744-17-70
E-mail: katya.rakovskaya.92@mail.ru

E-mail: orobets@yandex.ru
Belyaev Valery Anatolyevich –
Doctor of Veterinary Sciences,
professor of department of therapy and pharmacology
Stavropol State
Agrarian University
Tel.: (8652) 28-67-38,
E-mail: valstavvet@yandex.ru

Rakovskaya Ekaterina Vladimirovna –
Student 4 courses of faculty of veterinary medicine.
Stavropol State
Agrarian University Tel.: +7-918-744-17-70,
E-mail: katya.rakovskaya.92@mail.ru

В настоящее время большое внимание уделяется проблемам охраны окружающей среды от загрязнений токсическими химическими веществами естественного и антропогенного происхождения, изучению их влияния на состояние здоровья животных и продуктов животного происхождения [2].

Для санации объектов ветеринарного надзора широко используются средства химико-фармацевтической промышленности. В последнее время предпочтение отдается веществам, относящимся к III и IV классам опасности, со слабо выраженными раздражающими, резорбтивными и кумулятивными свойствами [3]. Известно, что такие свойства присущи аммониевым соединениям, на основе которых препараты могут использоваться для дезинфекции поверхностей, непосредственно контактирующих с животными, без тщательного удаления остатков средства.

Поэтому значимое место занимают синтез, испытание и внедрение новых высокоэффективных антисептических средств на основе катионных детергентов и углубленное изучение их действия на микрофлору и организм животного [4, 5].

Цель исследования: изучить параметры острой токсичности нового дезинфицирующего препарата на основе наночастиц серебра и аммониевого соединения для млекопитающих.

Материалы и методы. Для определения острой токсичности комплексного препарата на основе наночастиц серебра были использованы клинически здоровые лабораторные животные.

Для нахождения минимально токсичных доз (максимально переносимых) использовали 80 лабораторных мышей. Лабораторным животным, разделенным на группы по 8 мышей в каждой, вводили препарат в возрастающих дозах. В 1 группе стартовая доза составила 100 мг/кг массы тела. В группах 2–9 животным вводили препарат в дозах 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800 и 900 мг/кг соответственно. Десятая группа служила контролем, животным вводили соответствующий объем воды для инъекций. По клиническим признакам, указывающим на отравление лабораторных животных и наступление токсического эффекта препарата, устанавливалась максимально переносимая доза (МПД), которая являлась стартовой для про-

ведения следующего эксперимента по определению летальных доз. Качественными показателями служили данные гематологических исследований, которые были получены с помощью автоматического гематологического анализатора PCE – 90 Vet (США).

Опыт по определению летальных доз проводился на лабораторных мышах, которые были разделены по принципу аналогов на опытные и контрольные группы методом случайной выборки, с учетом массы тела в качестве определяющего показателя, по восемь разнополых особей в каждой. Препарат на основе наночастиц серебра лабораторным животным вводили внутривенно в объеме 0,5 мл в соответствующих дозах [6]. Контрольным животным вводили соответствующий объем воды для инъекций. За состоянием здоровья мышей наблюдали в течение 14 суток после введения. Учитывали общее состояние и поведение, отношение к воде и пище, подвижность, состояние шерстного покрова и видимых слизистых оболочек, а также в случае возникновения регистрировали гибель. Препарат вводили в возрастающих дозах с равным интервалом между ними, учитывали количество павших и выживших животных, процент летальности и ее выражение в пробитах.

После определения средней летальной дозы дезинфицирующего средства на основе наночастиц серебра и аммониевого соединения, оно было классифицировано по ГОСТ 12.1.007–76 [1].

Результаты исследований: Стартовая доза для нахождения минимально токсичных доз (максимально переносимых) составила 100 мг/кг массы тела и в группе 1, в которой она применена, не происходило изменений в поведении и физиологическом состоянии мышей. В группах 2–8, в которых вводились дозы 200, 300, 400, 500, 600, 700 и 800 мг/кг соответственно, также никаких видимых отклонений не отмечено. Доза 900 мг/кг, введенная мышам 9-й группы, хотя и не вызвала смерти ни одного из восьми животных, но после введения наблюдались: учащенное дыхание и сердцебиение, агрессивное поведение, которые сменялись периодами глубокого угнетения, причем состояние угнетения продолжалось 1,5–2 часа. Затем все мыши в группе пришли в нормальное состояние и принимали корм и воду. Отмечались изменения гематологических показателей (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Гематологические показатели белых мышей (n = 8)

№ группы	Доза, мг/кг	Эритроциты, млн/мкл	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, тыс/мкл	Тромбоциты, тыс/мкл
1	100	9,12±0,67	174,2±11,44	11,34±0,42	316,3±16,71
2	200	9,34±0,49	161,8±12,61	11,57±0,56	261,1±15,14
3	300	8,71±0,37	169,2±10,84	12,19±0,33	296,8±16,42
4	400	8,44±0,51	158,4±12,32	12,46±0,71	254,2±16,02
5	500	8,14±0,42	142,8±9,46	11,94±0,42	321,7±17,49
6	600	8,26±0,71	136,1±11,56*	12,76±0,62	284,6±16,36
7	700	8,04±0,32	132,9±12,18*	13,07±0,51	317,1±18,46
8	800	7,89±0,48*	126,7±10,46*	14,79±0,74*	372,6±18,12*
9	900	6,74±0,35*	118,7±8,24*	15,32±0,68*	341,4±17,93*
10	контроль	9,62±0,56	172,6±9,15	11,26±0,59	249,6±14,68

* – P < 0,05 – разница статистически достоверна между данной и контрольной группой

Таблица 2 – Лейкограмма крови белых мышей, % (n = 8)

№ группы	Базофилы	Эозинофилы	Сегменто- ядерные	Палочко- ядерные	Лимфоциты	Моноциты
1	1,32±0,08	2,11±0,12	3,01±0,18	23,45±1,30	67,14±3,64	2,97±0,16
2	0,74±0,04	1,86±0,11	2,51±0,15	19,08±1,19	72,70±3,95	3,11±0,19
3	1,63±0,09	2,17±0,15	3,21±0,17	23,72±1,37	67,13±3,59	2,14±0,18
4	1,98±0,06	2,62±0,14	2,44±0,18	22,33±1,18	69,54±3,49	4,09±0,22
5	1,59±0,07	3,34±0,17	1,78±0,13	26,43±1,20	63,37±3,75	3,49±0,17
6	1,37±0,07	1,40±0,10	2,39±0,16	22,15±1,29	68,87±3,44	3,82±0,21
7	1,15±0,06	2,77±0,15*	4,51±0,14	25,18±1,35	64,11±3,56	2,28±0,18
8	1,28±0,07	1,43±0,13*	1,91±0,13	29,37±1,22	61,99±3,87	4,02±0,20
9	0,69±0,05*	0,94±0,12*	3,72±0,15*	24,22±1,27*	65,66±3,83	4,77±0,22*
10	1,19±0,06	1,66±0,11	2,15±0,09	19,45±1,31	73,65±3,72	3,90±0,23

* – P < 0,05 – разница статистически достоверна между данной и контрольной группой

При анализе гематологических показателей установлено, что количество эритроцитов в группах 1–7 и 10 находилось в пределах нормы, а в группах 8–9 оно – ниже нормы и составило на 17,98 и 29,94 % соответственно меньше по отношению к контролю.

Уровень гемоглобина снижен в группах 6–9 на 21,15, 23, 26,59 и 31,23 % по отношению к контрольной группе.

Было отмечено увеличение количества лейкоцитов в группах 7–9, что составило на 16,07, 31,35 и 36,05 % соответственно меньше контроля.

Данные лейкоцитарной формулы и количество тромбоцитов находились во всех опытных и контрольной группах в пределах физиологической нормы.

Так как при испытании дозы, равной 900 мг/кг, были зарегистрированы явления и изменения гематологических показателей, указывающие на отравление лабораторных животных, но при этом гибель не отмечалась, эта доза была принята в качестве максимально переносимой (МПД) и стартовой для проведения эксперимента по определению летальных доз (табл. 3).

Таблица 3 – Схема опыта и результаты изучения острой токсичности препарата на белых мышах

№ группы	Доза препарата, мг/кг	Количество животных в группе на начало опыта, гол.	Пало животных, гол.	Выжило животных, гол.	Летальность, %	Пробы
1	1000	8	0	8	0	3,13
2	2000	8	1	7	12,5	3,85
3	3000	8	2	6	25	4,33
4	4000	8	5	3	62,5	5,32
5	5000	8	6	2	75	5,67
6	6000	8	8	0	100	6,87

Расчёт среднесмертельной дозы производили по формуле

$$LD_{50} = (\text{сумма } (A + B) \cdot (M - H)) / 200,$$

где A и B – величины смежных доз, мг/кг;

M и H – частоты летальных исходов смежных доз, %;

200 – постоянный коэффициент.

Для белых мышей среднесмертельная доза составила

$$LD_{50} = ((3000 \cdot 12,5) + (5000 \cdot 12,5) + (7000 \cdot 37,5) + (9000 \cdot 25) + (11000 \cdot 25)) / 200 = 4312,5 \text{ мг/кг по Д.В.}$$

Величины LD_{16} и LD_{84} определили графически на основании доз изучаемого препарата и соответствующих значений пробитов. Исходя из полученных данных в остром опыте построили пробитный график, представленный на рисунке. По графику определили величины LD_{16} и LD_{84} , причем первой соответствует пробит 4, второй пробит 6.

Показатель ошибки средней дозы эффекта SLD_{50} рассчитали по формуле:

$$SLD_{50} = (LD_{84} - LD_{16}) / 2n,$$

где LD_{16} и LD_{84} – дозы эффекта, мг/кг;

n – суммарное количество животных в группах, для которых значения пробитов находятся в пределах 3,5–6,5.

SLD_{50} при расчете острой токсичности для белых мышей составила

$$SLD_{50} = (5275 - 2312,5) / (32 \times 2) = 2962,5 / 64 = 46,29 \text{ мг/кг}$$

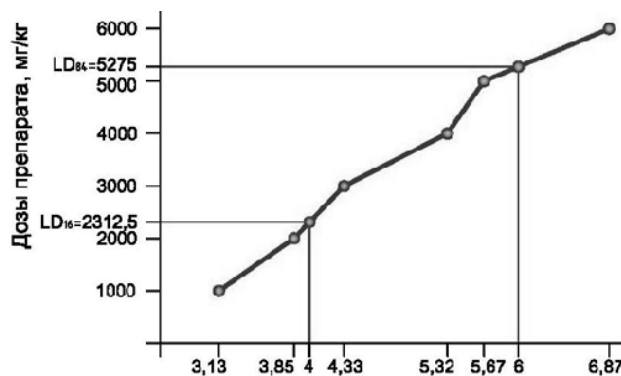


Рисунок – Токсичность дезинфицирующего средства на основе наночастиц серебра

Заключение

Установлены параметры острой токсичности нового дезинфицирующего препарата: МПД – 1000 мг/кг массы тела, а LD_{50} – 4312,5 мг/кг массы тела, LD_{16} – 2312,5 мг/кг, LD_{84} – 5275 мг/кг массы тела.

Таким образом, в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 [1] препарат относится к 3 классу опасности (умеренно токсическое вещество). Так как LD_{50} имеет большую величину, то это дает основание для проведения исследований по оценке эффективности нового дезинфицирующего средства на объектах ветеринарного надзора.

Литература

1. Государственный стандарт Союза ССР. Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.007-76. М., 1984. 4 с.
2. Кабардиев С. Ш., Амаев К. Г., Иммиев Я. И., Рашилов А. А. Токсикологическая оценка новых дезинфицирующих препаратов // Ветеринария. 2005. № 12. С. 36–38.
3. Кабардиев С. Ш., Амаев К. Г., Карпущенко К. А., Сайпуллаев М. С. Токсичность новых дезинфицирующих препаратов Аминбен и Аммобен для лабораторных животных // Ветеринария, 2010. № 10. С. 39–41.
4. Николаенко В. П., Щедров И. Н. Токсичность бактерицида и его количественное определение // Ветеринария. 2005. № 4. С. 38–41.
5. Фадеева Л. Л., Халецкая Э. В., Миляновский А. Г., Жоров Г. А. Катионные поверхностно-активные вещества как биоцидная основа современных антисептиков // Ветеринария. 2004. № 5. С. 41–43.
6. Методические указания по оценке токсичности и опасности дезинфицирующих средств (МУ 1.2.1105 -02). М., 2002. 36 с.

References

1. State standard of union SSR. Occupational safety standards system. Harmful substances. Classification and general safety requirements. GOST 12.1.007-76. Moscow, 1984. 4 p.
2. Kabardiev S. Sh., Amaev K. G., Immiev J. I., Rashilov A. A. Toxicological an assessment of new disinfectant preparations // Veterinary science. 2005. № 12. P. 36–38.
3. Kabardiev S. S., Amaev K. G., Karpushchenko K. A., Sajpullaev M. S. Toxicity of new disinfectant preparations "Aminben" and "Ammoben" for laboratory animals // Veterinary science, 2010. № 10. P. 39–41.
4. Methodical indications according to toxicity and dangers of disinfectants (MU 1.2.1105-02). 2002. 36 p.
5. Nikolaenko V. P., Shchedrov I. N. Toxicity "bactericide" and its quantitative definition // Veterinary science. 2005. No. 4. P. 38–41.
6. Fadeyeva L. L., Haletskaya E. V., Milyanovsky A. G., Jorov G. A. Heats cationic surface-active substances as biocidal basis of modern anti-septic tanks // Veterinary science. 2004. No. 5. P. 41–43.

УДК 619:616:98:579.861.2

Панасюк С. Д., Кононов А. Н., Морозов В. Ю.**Panasyk S. D., Kononov A. N., Morozov V. Y.****КУЛЬТУРАЛЬНЫЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА *S. AUREUS*****CULTURAL AND MORPHOLOGICAL PROPERTIES OF *S. AUREUS***

Рассмотрены результаты исследования культуральных свойств стафилококков, выделенных из поврежденных копыт овец. Важность формирования широких микробных ассоциаций необходимо учитывать в лечении и профилактике инфекционных

Ключевые слова: стафилококки, свойства, микробные ассоциации, копытная гниль, овца, люминесцентный микроскоп.

The article presents results of research of cultural properties of staphylococcus extracted from affected sheep hoof. The influence of forming high microbial associations is necessary to consider in treatment and prevention of infections.

Key words: staphylococcus, properties, microbial associations, hoof rot, sheep, luminescent microscope.

Панасюк Сергей Дмитриевич –
доктор ветеринарных наук,
директор ООО НПФ «Ветконт – М»
Тел.: (495)325-68-90, 8-903-740-87-22

Кононов Анатолий Николаевич –
доктор ветеринарных наук,
заведующий кафедрой эпизоотологии
и микробиологии
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: 8-968-274-40-63,
E-mail: fvm-fvm@mail.ru

Морозов Виталий Юрьевич –
кандидат ветеринарных наук,
доцент, проректор по учебной
и инновационной работе
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: 8-918-876-05-35,
E-mail: fvm-fvm@mail.ru

Panasyk Sergey Dmitrievich –
Doctor in Veterinary,
Head of LTD SPI «Vetkont – M»
Tel.: (495)325-68-90; 8-903-740-87-22

Kononov Anatoliy Nikolaevich –
Doctor in Veterinary,
Head of Department of microbiology
and epizootology
Stavropol State
Agrarian University
Tel.: 8-968-274-40-63,
E-mail: fvm-fvm@mail.ru

Morozov Vitaliy Yurievich –
Ph.D. in Veterinary,
associate professor,
Vice-rector of Science and Innovation
Stavropol State
Agrarian University
Tel.: 8-918-876-05-35,
E-mail: fvm-fvm@mail.ru

В патогенезе многих заразных болезней определенную роль играет состояние микро-паразитоценоза, когда возбудитель болезни проявляет свое патогенное действие, находясь в различных сочетаниях с другими микроорганизмами, вирусами, простейшими, гельминтами, грибами, в условиях сложных и многообразных взаимоотношений как между собой, так и с организмом хозяина. В этом сложном комплексе взаимовлияний паразитоценоза нельзя ограничиться только изучением воздействия на организм специфического микроба и оставлять без внимания остальных его сочленов.

Зарубежными и отечественными исследователями установлено, что смешанные инфекции протекают значительно тяжелее, чем мономикробные. Это можно наблюдать при газовой инфекции и различных гнойных заболеваниях, при экспериментальной сочетан-

ной коклюшно-стафилококковой инфекции и многих других заболеваниях. В природе часто встречаются и обратные взаимоотношения между симбионтами, при которых вторичная микрофлора не оказывает вредного влияния на течение основной инфекции, а в ряде случаев обладает антагонистическим действием.

Подобная закономерность сочетанного взаимодействия возбудителя болезни и ассоциативной микрофлоры явилась результатом длительной эволюции и носит общебиологический характер, поэтому можно считать весьма обоснованной точку зрения о необходимости рассматривать патогенез инфекционных заболеваний с позиций учения о паразитоценозах.

Для понимания механизма патогенеза инфекционных заболеваний следует помнить об антагонистических или симбиотических взаимоотношениях микробного населения откры-

тых полостей организма животных и человека, «нафаршированных» различными микроорганизмами, действие которых на метаболизм и агрессивность патогенного микроба является неоспоримым.

В естественных условиях существование животных в разнообразном микробном окружении привело к созданию эволюционно сложившейся единой экосистемы хозяин – микрофлора.

Нормальная микрофлора организма человека и животных представляет микробную экосистему, состав которой определяется не только видом животного, но и физико-химическими условиями, существующими в месте локализации, а также микрофлорой окружающей среды.

Таким образом, очевидно, что в результате эволюции сложившихся отношений «хозяин и его микрофлора» представляют независимую, взаиморегулируемую динамическую систему. Состав микрофлоры и контроль за различными ее представителями осуществляется организмом хозяина с помощью факторов механических (десквамация эпителия, перистальтика кишечника); химических (соляная кислота желудочного сока, бактерицидные вещества секретов слизистых и кожи); иммунологических. Баланс внутри микробных ассоциаций поддерживается также самими микроорганизмами благодаря сложным синергическим, антагонистическим и конкурентным отношениям (1,2,3,4,5).

Материалы и методы. Культуральные и морфологические свойства штаммов *S. aureus* выделенных из пораженных копыт овец, изучали на жидких и плотных питательных средах (МПБ с добавлением 0,25 % глюкозы, молочно-солевом агаре Петровица, желточно-солевым агаре и глюкозо-кровяном агаре) по общепринятой методике. На молочно – солевом агаре Петровица посеы штаммов *S. aureus* культивировали 24 ч при температуре 37 °С и ещё двое суток при комнатной температуре для лучшего пигментообразования. На желточно-солевом агаре и глюкозо-кровяном агаре посеы культивировали 48 ч при температуре 37 °С. Обращали внимание

на размер, форму, цвет, консистенцию изучаемых колоний *S. aureus*.

Результаты исследований. Установлено, что все штаммы *S. aureus* давали обильное равномерное помутнение среды с последующим выпадением рыхлого серо-белого хлопьевидного осадка и просветлением надосадочной жидкости. Некоторые штаммы при росте на сахарном бульоне образовывали пленку, однако этот признак не являлся постоянным. Видимых различий по времени и интенсивности роста штаммов *S. aureus* на сахарном бульоне не было отмечено.

При окраске по Грамму бульонных культур все штаммы *S. aureus* морфологически выглядели в виде Гр + сферических клеток размером 0,5–1,5 мкм, располагающихся одиночно, парами, короткими цепочками и небольшими кучками. Два штамма *S. aureus* формировали более крупные сферические клетки (=1,5 мкм) по сравнению с другими изучаемыми штаммами. Все испытываемые штаммы стафилококков на плотных питательных средах образовывали колонии диаметром от 1 до 5 мм с выпуклой гладкой блестящей поверхностью. Стафилококки на молочно-солевом агаре Петровица формировали колонии лимонно-желтого, оранжево-золотистого и белого цвета. При выращивании стафилококков на желточно-солевом агаре Чистовича у 6 из 8 штаммов вокруг колоний образовалась зона помутнения с радужным венчиком (лецитовителлазная реакция).

На глюкозо-кровяном агаре вокруг колоний 6 штаммов *S. aureus* появлялась зона гемолиза.

В мазках, окрашенных по Грамму, приготовленных из колоний с плотных питательных сред, морфологически все штаммы стафилококков выглядели в виде Гр + клеток одинакового размера, располагающихся в виде коротких цепочек, чаще большими скоплениями напоминающими гроздь винограда.

Нами установлено, что *S. aureus*, выделенные из пораженных копыт по культуральным и морфологическим свойствам, практически не отличались от стафилококков, выделенных из других органов и тканей овец.

Литература

1. Апатенко В. М. Смешанные инфекции сельскохозяйственных животных. Киев : Урожай. 1990. 173 с.
2. Ерхан Д. К., Панасюк Д. И., Панасюк С. Д., Ятусевич А. И. Гельминты и простейшие – резервуарные хозяева и возбудители гиперпаразитарных сочетанных инфекционных и инвазионных болезней. Кишинев. 1995. 334 с.
3. Дьяконов Л. П. Некоторые факторы, обуславливающие возникновение и развитие смешанных (ассоциативных) инфекций

References

1. Apatenko V. M. Mixed infections of farm livestock. Kiev : Urozhay. 1990. 173 p.
2. Erkhan D. K., Panasyuk D. I., Panasyuk S. D., Yatusевич A. I. Helminths and protozoas as reservoir masters and causative agents of hipoparasitic associated infectious and invasive diseases. Kishinev, 995. 334 p.
3. Dyakonov L. P. Some factors causing emergence and development of mixed (associative) infections (invasions) in animals // Parasitocenosis and associative diseases. Moscow : Kolos, 1984. P. 143–155.

- (инвазий) у животных // Паразитоценозы и ассоциативные болезни. М. : Колос, 1984. С. 143–155.
4. Кононов А. Н., Заерко В. И., Светлакова Е. В., Оробец В. А. Копытная гниль овец: монография. Ставрополь, ООО «Респект». 2011. 100 с.
 5. Костюченко Б. М. Раны и раневая инфекция : Рук. для врачей / под редакцией М. Н. Кузина. М. : Медицина, 1990. 592 с.
 4. Kononov A. N., Zaerko V. I., Svetlakova E. V., Orobets V. A. Hoof rot of sheep: monography. Stavropol, Co Ltd «Respect». 2011. 100 p.
 5. Kostyuchenok B. M. Wounds and wound fever: Manual for doctors, edited by M. N. Kuzin. Moscow : Medicine, 1990. 592 p.

УДК 619: 616.995.42: 619.616.993.192.6

Темичев К. В.

Temichev K. V.

ИНВАЗИРОВАННОСТЬ КЛЕЩЕЙ-ПЕРЕНОСЧИКОВ БАБЕЗИЯМИ СОБАК

CONTAMINATION OF INFECTED TICKS WITH CANINE BABESIA

Бабезиоз собак имеет широкое распространение в зоне Северного Кавказа и наносит значительный ущерб владельцам собак. Для уточнения эпизоотической ситуации по бабезиозу собак были проведены исследования слюнных желез сытых самок и яйца клещей в разные сроки после откладки.

Сбор клещей осуществляли в сезон заболевания собак бабезиозом, из слюнных желез и яиц делали кляч-препараты, высушивали, фиксировали спирт-эфиром, окрашивали по Романовскому-Гимза и просматривали под микроскопом при увеличении 90х7.

Всего было исследовано 30 клещей *Dermacentor marginatus*, в т. ч. 25 самок от больных и 5 здоровых собак.

В мазках из слюнных желез клещей *D. marginatus*, снятых с больных собак, у 5 были обнаружены включения, окрашенные ядерными красками, т. е. они были инвазированы бабезиями, у остальных подобных включений не обнаружено.

В мазках из яиц клещей были обнаружены паразиты булавовидной формы, ядра красного цвета, цитоплазма неравномерно голубая. Бабезий обнаруживали в течение всего периода наблюдения (10 дней), но на 3–5 день большее количество.

Таким образом зараженность клещей – снятых с больных бабезиозом собак составила 20 %, а в яйцах клещей наибольшее количество возбудителей обнаружено на 3–5 день. Это может послужить ориентиром для косвенной диагностики бабезиоза у собак и зараженности территории.

Ключевые слова: бабезиозы, иксодовые клещи, собаки.

Canine babesiosis has a wide spread in the Northern Caucasus and causes significant harm to dog breeders. In order to clarify the epidemic situation on canine babesiosis the salivary glands of fed females and tick eggs in different terms after laying were studied.

The ticks were collected during the season of disease. Their salivary glands and eggs were used to prepare specimen, dried, fixed with alcohol ether, stained by Romanovsky-Gimza and examined by the microscope with 90x7 magnification.

A total of 30 ticks *Dermacentor marginatus* including 25 females collected from sick and 5 healthy dogs were examined.

In five cases the inclusions stained with nuclear paints were found in smears from the salivary glands of *D. marginatus* ticks, collected from sick dogs. They were infested with babesia, in others no inclusions has been detected.

In smears of tick eggs club-shaped parasites, red nuclei, unevenly blue cytoplasm were found. Babesia could be found within the whole research period (10 days), but the largest concentration was on the 3rd-5th day.

Thus the share of infested ticks collected from dogs with babesiosis amounted to 20%, and the largest number of pathogens in tick eggs was found on the 3rd-5th day. This may serve as a reference for indirect diagnostics of babesiosis in dogs and area contamination.

Key words: Babesia, ticks, dog.

Темичев Константин Валерьевич – аспирант
Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-928-843-87-74
E-mail: Pivotemnoe@yandex.ru

Temichev Konstantin
Ph.D. student
Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8 928 8438774
E-mail: Pivotemnoe@yandex.ru

Бабезиоз собак широко распространен по всему миру, преобладает в тропиках и странах Средиземноморья; в Российской Федерации данное заболевание также регистрируется во многих регионах, от Калининградской области, Северного Кавказа до Сибири, причем последние десятилетия имеет место тенденция к увеличению заболеваемости. О росте экстенсивности бабезиоза в различных регионах страны сообщают в своих наблюдениях: Карташова И. В. с соавт., 2002, [1] – в Омске, Белименко В. В., 2008 [1] – в Оренбурге, Луцук С. Н. с соавт., 2002 [3] – в Ставрополе, Нагорный С. А. с соавт., 2000 [4] – в Ростове-на-Дону; Му-

ромцев А. Б., 2007 [5] – в Калининградской области.

Бабезиоз является трансмиссивным заболеванием, то есть основным путем передачи является укус клеща-переносчика. Многие ученые, среди которых E. Scheim, H. Meblhorn, W. Voigt (1979) [4] и М. В. Крылов (1994) [6], С. Н. Луцук, Ю. В. Дьяченко, Н. Н. Пожарова (2007) [7] описали в слюнных железах клещей, снятых с больных пироплазмидозами животных, мелких паразитов, похожих на паразитирующих в эритроцитах. Как было доказано, это спорозоиты – заражающая стадия бабезиид. Используя эти утверждения, мы провели исследования слюнных желез клещей, собран-

ных в г. Армавире с собак, больных бабезиозом, для уточнения эпизоотической ситуации по этому заболеванию. Для сравнения были взяты клещи, снятые со здоровых животных.

Сбор клещей осуществляли в сезон заболевания собак бабезиозом, с собак снимали сытых самок. Для определения зараженности клещей бабезиозом исследовали слюнные железы. Для этого разрезали кутикулу клещей острым ножом по кругу, промывали физиологическим раствором, затем дорзальную и вентральную часть раскрывали и прикалывали на воск, залитый на дно чашки булавками. Под лупой отпрепарировали слюнные железы, находящиеся справа и слева от хоботка и выглядевшие в виде гроздей винограда. Делали клещ-препараты, высушивали, фиксировали и окрашивали по Романовского-Гимза в течение 1 суток. Просматривали мазки под увеличением микроскопа 90×7.

Всего было исследовано 30 клещей *Dermacentor marginatus* / s, в т.ч. 25 самок от больных и 5 здоровых собак.

В мазках из слюнных желез клещей *D. Marginatus*, снятых с больных собак, у 5 были обнаружены включения, окрашенные ядерными красками, и рис т.д. т.е. они были инвазированы бабезидами, а у остальных клещей, снятых с больных, и у всех клещей, снятых со здоровых собак, подобных включений не обнаружено, т.е. 20 % клещей были носителями бабезий (рис.).

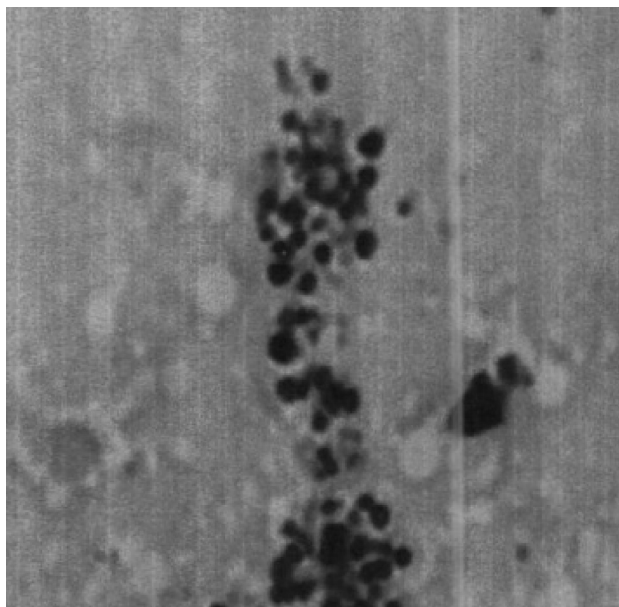


Рисунок – Бабезиды в слюнных железах клещей рода *Dermacentor*

Кроме того, нами были исследованы яйца сытых самок *D. Marginatus*, снятых с больных бабезиозом и здоровых собак, на зараженность их бабезиями. Для этого напившихся самок раскладывали по пробиркам и гивировали в термостате. После того как клещи откладывали яйца, на обезжиренное предметное стекло наносили одну каплю стерильного физиологического раствора, затем в каплю помещали по 10–20 яиц и раздавливали покровным стеклом. Содержимое распределяли по поверхности стекла в виде мазка. Приготовленные мазки высушивали на воздухе при комнатной температуре в течение суток, после этого фиксировали 20–30 минут спирт-эфиром и окрашивали по Романовскому-Гимза. Мазки делали ежедневно в течение яйцекладки и исследовали под иммерсионной системой микроскопа. Подсчитывали количество паразитов на 100 полей зрения. При просмотре обнаруживаем паразитов булавовидной формы длиной 4,5–6 мкм, шириной 0,1–1,5 мкм с хорошо очерченными контурами, один конец закруглен, другой заострен; ядро красного цвета, цитоплазма неравномерно голубого цвета. Идентификацию бабезий не проводили. Результаты представлены в таблице.

Таблица – Динамика численности бабезий собак в яйцах клещей *Dermacentor*

Вид клеща	Количество исследованных клещей	Количество пироплазмид в 100 полях зрения									
		Дни яйцекладки									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>D. Marginatus</i> (больных собак)	8	3	32	40	35	31	3	2	1	1	1
<i>D. Marginatus</i> (здоровых собак)	5	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

В мазках из яиц мы обнаруживали бабезий в течение всего периода наблюдения от клещей, снятых с больных собак. Однако в первые и последние дни количество их было меньше. Наивысшая инвазированность яиц пироплазмидой отмечена 3-й и 5-й день яйцекладки.

Таким образом, зараженность клещей снятых с больных бабезиозом собак в городе Армавире составил 20 %, а в яйцах клещей наибольшее количество возбудителей обнаружено на 3–5 день. Это может послужить ориентиром для косвенной диагностики бабезиоза у собак и зараженности территории.

Литература

1. Карташева И. В., Берина В. Г., Исаков А. И., Романец В. В. Особенности распространения бабезиоза собак в г. Омске // Проблемы и перспективы развития науки в институте ветеринарной медицины ОмГАУ : материалы научно-практической конфе-

References

1. Kartasheva I. V., Berina V. G., Isakov A. I., Romanets V. V. Peculiarities of canine babesiosis spread in Omsk / Issues and prospects of scientific development in the Institute of Veterinary Medicine in the OmSAU / Proceedings of scientific and research conference

- ренции, посвященной 75-летию аспирантуры ИВМ ОмГАУ. Омск, 2002. 135–137.
2. Белименко В. В. Бабезиоз собак в Оренбургской и Московской областях : дис. ... канд. вет. наук. М., 2008. 141 с.
 3. Луцук, С. Н., Дьяченко Ю. В., Казарина Е. В. Пироплазмидозы собак в городе Ставрополе // Вестник ветеринарии. 2002. № 24 (3/2002). С. 34–37.
 4. Нагорный С. А., Левченко Н. В. Пироплазмоз в Ростове-на-Дону // Труды Ростовского НИИ паразитологии и микробиологии. Ростов н/Д, 2000.
 5. Муромцев А. Б. Бабезиоз (пироплазмоз) собак в Калининградской области // Материалы XI Московского международного ветеринарного конгресса по болезням мелких домашних животных. М., 2007.
 6. Крылов М. В. Возбудители протозойных болезней домашних животных и человека Т. 2. СПб., 1994. 269 с.
 7. Луцук С. Н. Пироплазмидозы собак. Ставрополь : АГРУС, 2007. 143 с.
 8. Schein E., Mehlhorn H., Voigt W. P. Electron microscopical studies on the development of *Babesia canis* (Sporozoa) in the salivary glands of the vector tick *Dermacentor reticulatus* // Vet. Parasitol. 1979. Vol. 36. № 3. P. 229–241.
- dedicated to 75th anniversary of Ph.D. studies of the Institute of Veterinary Medicine in the OmSAU Omsk, 2002. P.135–137.
2. Belimenko V. V. Babesiosis in dogs in Orenburg and Moscow regions: Ph.D. thesis in Veterinary Medicine. Moscow, 2008. 141 p.
 3. Lutsuk, S. N., Dyachenko Yu. V., Kazarina E. V. Canine hemosporidial infections in Stavropol. Veterinary bulletin. 2002. № 24 (3/2002). P. 34–37.
 4. Nagorny S. A., Levchenko N. V. Hemosporidial infections in Rostov-on-Don / Proceedings of Rostov Research and Development Institute of parasitology and microbiology. Rostov-on-Don, 2000.
 5. Muromtsev A. B. Canine babesiosis (hemosporidial lfection) in Kaliningrad region // Proceedings of the XI Moscow International Veterinary Congress on smaller cattle diseases. Moscow, 2007.
 6. Krylov M. V. Agents of protozoal diseases in livestock and human beings V.2. - St.Petersburg., 1994. 269 p.
 7. Lutsuk S. N. Canine hemosporidial infections. Stavropol. «Agrus», 2007. 143 p.
 8. Schein E., Mehlhorn H., Voigt W. P. Electron microscopical studies on the development of *Babesia canis* (Sporozoa) in the salivary glands of the vector tick *Dermacentor reticulatus* // Vet. Parasitol. 1979. Vol. 36. № 3. P. 229–241.

УДК 637.623

Белик Н. И., Дмитрик И. И., Завгородняя Г. В.**Belik N. I., Dmitrik I. I., Zavgorodnyy G. V.**

ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ТОНИНЫ ШЕРСТИ ВЫСТАВОЧНЫХ ОВЕЦ

INSTRUMENTAL EVALUATION OF THE WOOL FINENESS

Приведен анализ инструментальной оценки тонины шерсти разных пород и половозрастных групп овец, представленных на Российской и ставропольской краевой выставках в 2013 г. Тонина шерстных волокон является важным селекционным признаком, обуславливающим величину и качество шерстной продукции овец, связана с конституциональными особенностями животных и учитывается при их отборе в выставочные группы.

В 2013 г. на 48-й краевой выставке в городе Михайловске в основном были представлены тонкорунные породы, а на 15-й Российской выставке в городе Элиста породы овец всех направлений продуктивности. Определение тонины шерстных волокон овец производилось инструментально на приборе OFDA-2000. Результаты оценки тонины шерсти были представлены экспертной комиссии в форме сводных ведомостей и паспортов качества шерсти по разным половозрастным группам овец.

Установлено, что шерсть овец одной породы разных хозяйств характеризуется определенными специфическими особенностями. В СПК «Племзаводе Вторая пятилетка» Ипатовского района 66,7 % ремонтных баранчиков имели шерсть средней тониной 20,2 мкм, что говорит о приоритетной селекции на получение овец с очень тонкими сортименами шерсти. Ремонтные бараны породы маньчжунский меринотонс КПЗ «Маньч» Апанасенковского района имели шерсть тониной 19,4–20,5 мкм, основные бараны 21,9–24,1 мкм. Наибольший диаметр шерстных волокон в породе имеют животные СПК КПЗ «Россия», в КПЗ им. Ленина тонина шерсти носит промежуточный характер.

Проведенный анализ показал, что шерсть выставочных ремонтных баранов тонкорунных пород в основном 64 и 70 качества; взрослых овец – преимущественно 64 качества. В целом это отражает цели и задачи в племенной работе с тонкорунными породами овец современного периода.

Ключевые слова: выставка, овцы, порода, тонина шерсти, анализ, метод OFDA.

In the article the analysis of an objective evaluation of wool fineness in different sheep breeds and of different sex and age groups of animals-participants on Ull-Russia and Stavropol regional exhibitions 2013 is resulted.

The fineness of the wool fibers is an important selection trait causing the size and quality of sheep wool production, it is connected with constitutional features of animals and it is considered at their selection in the exhibitional groups.

In 2013, at 48th regional exhibition in Mihajlovsk were mainly presented fine-wool breeds, and at 15th Russian exhibition in Elista – sheep breeds of all productivity directions.

Determination of the wool fibers fineness by sheep was carried out instrumentally on the device OFDA-2000. The evaluation results of the wool fineness were presented expert commission in the form of summary statements and passports of wool quality for different sex and age groups of sheep. It is established that sheep of one breed in different farms are characterized by certain specific features. In the APC “Plemzavod Vtoraya Pyatiletka” of Ipatovsk area 66,7 % of replacement young rams had an average wool fineness of 20,2 mkm that indicates priority selection for getting of sheep with very thin wool assortments.

Replacement rams of Manyckskij Merino breed in collective-breeding farm “Manych” of Apanasenkovsky area had a wool fineness of 19,4-20,5 microns, the basic rams 21,9-24,1 microns. The largest diameter of wool fibers in the breed have the animals of APC collective-breeding farm “Russia”, in collective-breeding farm named Lenin wool fineness has intermediate character.

The conducted analysis has shown that wool of exhibitional replacement rams of fine-wool breeds corresponds in the basic 64 and 70 qualities, of adult sheep – mainly 64 quality. As a whole, it reflects the goals and objectives in breeding work with fine-wool breeds of sheep in the modern period.

Key words: exhibition, sheep, breed, study, objectivity, fineness, wool, analysis.

Белик Николай Иванович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры овцеводства, крупного и мелкого животноводства Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-865-2-28-61-69
E-mail: nikolaybelik@yandex.ru

Дмитрик Ирина Ивановна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. лабораторией морфологии и качества продукции Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства
Тел.: 8-865-2-71-70-33
E-mail: Morfologia.sniizhk@yandex.ru

Завгородняя Галина Викторовна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории морфологии и качества продукции Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства
Тел.: 8-865-2-71-70-33
E-mail: Morfologia.sniizhk@yandex.ru

Belik Nikolay Ivanovich – Ph.D. in Agriculture, Professor of the Department of sheep, cattle and small livestock Stavropol State agricultural University
Tel.: 8-865-2-28-61-69
E-mail: nikolaybelik@yandex.ru

Dmytryk Irina Ivanovna – Ph.D. in Agriculture, Head of Laboratory morphology and product quality Stavropol Research Institute of Livestock and fodder production
Tel.: 8-865-2-71-70-33
E-mail: Morfologia.sniizhk@yandex.ru

Zavgorodnyaya Galina Viktorovna – Ph.D. in Agriculture, leading researcher morphology and product quality Stavropol Research Institute of Livestock and fodder production
Tel.: 8-865-2-71-70-33
E-mail: Morfologia.sniizhk@yandex.ru

Тонина шерстных волокон является важным селекционным признаком, в значительной степени обуславливающим величину и качество шерстной продукции овец. Она также связана с конституциональными особенностями животных, учитывается при их отборе и подборе, поэтому является одним из важнейших показателей, определяющих племенную ценность овец.

С 2005 г. тонина шерсти внесена в оценочную ведомость выставочного поголовья, представляемого на краевой и Российской выставках племенных овец. За два месяца до начала выставки осуществляется объезд овцеводческих хозяйств, где проводятся научно-консультативные мероприятия и отбор образцов шерсти. Определение среднего диаметра

волокон у выставочных животных осуществлялось на проекционном микроскопе (ланаметре) в лаборатории морфологии животных ГНУ СНИИЖК, а с 2012 г. – на приборе OFDA-2000 в лаборатории шерсти Ставропольского государственного аграрного университета.

Результаты инструментальной оценки тонины представляются экспертной комиссии в форме сводных ведомостей и паспортов качества шерсти по разным половозрастным группам овец.

В 2013 г. на 48-й краевой выставке в городе Михайловске в основном были представлены тонкорунные породы, а на 15-й Российской выставке в городе Элиста породы овец всех направлений продуктивности. Результаты инструментальной оценки тонины шерсти ремонтных и основных баранов приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 Распределение по тонине шерсти баранов, представленных на 48-й краевой выставке, %

Хозяйство	Бараны	Тонина шерсти, качество				Колебания тонины шерсти, мкм
		70	64	60	58	
Апанасенковский район						
СХА (колхоз) «Родина»	ремонтные	66,7	–	33,3	–	20,2–23,6
	основные	50,0	25,0	–	25,0	20,5–25,6
СПК КПЗ «Россия»	ремонтные	–	75,0	25,0	–	21,7–23,4
	основные	–	60,0	20,0	20,0	23,0–25,9
СПК КПЗ «Путь Ленина»	ремонтные	40,0	60,0	–	–	20,1–22,3
	основные	–	75,0	25,0	–	22,2–23,9
КПЗ «Маньч»	ремонтные	100,0	–	–	–	19,4–20,5
	основные	–	50,0	50,0	–	21,9–24,1
КПЗ им. Ленина	ремонтные	20,0	80,0	–	–	19,5–22,0
	основные	–	50,0	–	50,0	21,0–25,5
ООО «СП Гвардеец»	ремонтные	66,7	33,3	–	–	19,0–21,1
	основные	–	100,0	–	–	20,8–23,0
Арзгирский район						
СПК КПЗ им. Ленина	ремонтные	75,0	25,0	–	–	18,0–21,0
	основные	66,7	33,3	–	–	18,0–21,9
СПК им. Николенко	ремонтные	50,0	50,0	–	–	19,0–21,5
	основные	–	–	100,0		23,9–25,0
СПК «Культурник»	ремонтные	33,3	66,7	–	–	18,9–21,4
		–	50,0	50,0	–	21,8–23,9
СПК «Россия»	ремонтные	33,3	33,3	33,4	–	18,8–24,9
		–	60,0	40,0	–	21,9–24,5
Благодарненский район						
ЗАО «Каменнобалковское»	ремонтные	33,3	66,7	–	–	18,5–22,5
	основные	–	66,7	33,3	–	21,0–23,4
Изобильненский район						
СПК «Русь»	ремонтные	–		50,0	50,0	23,4–25,1
	основные	–	100,0	–	–	21,8–23,0
Ипатовский район						
СПК «ПЗ Вторая пятилетка»	ремонтные	66,7	33,3	–	–	20,2–22,9
	основные	20,0	80,0	–	–	20,1–22,6
ЗАО «ПЗ им. Героя Социалистического Труда В. В. Калягина»	ремонтные	50,0	50,0	–	–	19,8–22,4
	основные	–	50,0	50,0	–	22,8–24,6

Продолжение

Хозяйство	Бараны	Тонина шерсти, качество				Колебания тонины шерсти, мкм
		70	64	60	58	
Левокумский район						
ООО «Турксад»	ремонтные	–	–	–	–	–
	основные	75	24	–	–	20,3–21,9
Туркменский район						
КПЗ «Путь Ленина»	ремонтные	–	33,3	66,7	–	21,5–23,8
	основные	25.0	50.0	25.0	–	20.5–24.7

Таблица 2 Распределение по тонине шерсти баранов, представленных на 15-й Российской выставке, %

Хозяйство	Бараны	Тонина шерсти, качество				Колебания тонины шерсти, мкм
		80/70	64	60	58/56	
Ставропольский край						
Апанасенковский район						
СХА (колхоз) «Родина»	основные	0/50,0	25,0	–	25,0/0	20,5–25,6
	ремонтные	0/66,7	–	33,3	–	20,3–23,7
СПК КПЗ «Россия»	основные	–	60,0	20,0	20,0/0	23,0–25,9
	ремонтные	–	75,0	25,0	–	21,7–23,5
СПК КПЗ «Путь Ленина»	основные	–	75,0	25,0	–	22,3–23,9
	ремонтные	0/40,0	60,0	–	–	20,2–22,3
КПЗ «Маныч»	основные	–	100,0	–	–	20,8–22,1
	ремонтные	–	100,0	–	–	20,9–22,6
КПЗ им. Ленина	основные	–	50,0	–	50,0/0	21,0–25,6
	ремонтные	0/20,0	80,0	–	–	19,6–22,1
Арзгирский район						
СПК КПЗ им. Ленина	основные	0/66,7	33,3	–	–	18,9–21,9
	ремонтные	0/75,0	25,0	–	–	18,0–21,1
Ипатовский район						
СПК «ПЗ Вторая пятилетка»	основные	0/60,0	20,0	20,0	–	19,1–23,1
	ремонтные	0/80,0	20,0	–	–	19,3–21,3
Туркменский район						
КПЗ «Путь Ленина»	основные	0/20,0	40,0	20,0	0/20,0	20,5–27,5
	ремонтные	–	33,3	67,7	–	21,6–23,9
Астраханская область						
Харабалинский район						
СПК (колхоз) «Искра»	основные	0/33,3	33,4	33,3	–	20,5–23,4
	ремонтные	25,0/75,0	–	–	–	16,7–20,0
Кабардино-Балкарская Республика						
Прохладненский район						
ОАО ПЗ «Степной»	основные	–	–	–	0/100,0	27,5–28,2
	ремонтные	0/33,3	–	33,4	33,3/0	20,2–25,8
Ростовская область						
Ремонтненский район						
КПЗ «Первомайский»	основные	–	–	100,0	–	24,1–24,9
	ремонтные	9,1/45,5	45,4	–	–	17,8–21,9
СПК ПЗ «Подгорное»	основные	–	50,0	50,0	–	22,1–24,8
	ремонтные	0/66,7	16,7	16,7	–	19,2–24,5
СПК ПЗ «Мир»	основные	0/16,7	33,3	33,3	16,6/0	20,5–25,7
	ремонтные	0/50,0	50,0	–	–	19,1–23,1
КПЗ «Киевский»	основные	0/33,3	66,7	–	–	19,5–22,3
	ремонтные	0/25,0	75,0	–	–	20,0–22,6
КХ «Исаев»	основные	–	16,7	33,3	50,0/0	23,0–26,8
	ремонтные	0/50,0	50,0	–	–	19,7–21,9

Продолжение

Продолжение						
Хозяйство	Бараны	Тонина шерсти, качество				Колебания тонины шерсти, мкм
		80/70	64	60	58/56	
Зимовниковский район						
СПК (колхоз) им. Скиба	основные	–	20,0	40,0	40,0/0	22,8–27,1
	ремонтные	0/33,3	–	33,3	33,4/0	19,8–26,9
ООО «Степной»	основные	–	–	75,0	25,0/0	23,3–25,5
	ремонтные	0/33,3	66,7	–	–	20,5–22,3
Республика Калмыкия						
Яшкульский район						
ОАО ПЗ «Улан-Хееч»	основные	50,0/50,0	–	–	–	17,2–19,4
	ремонтные	0/75,0	25,0	–	–	18,6–21,1
Черноземельский район						
СПК ПЗ «Первомайский»	основные	0/33,3	50,0	16,7	–	18,9–23,6
	ремонтные	–	50,0	–	50,0/0	22,3–25,3
СПК им. Ю. А. Гагарина	основные	0/80,0	20,0	–	–	18,7–22,3
	ремонтные	0/75,0	25,0	–	–	18,8–20,9
Приютненский район						
ООО «Агрофирма Уралан»	основные	0/20,0	60,0	20,0	–	19,2–23,8
	ремонтные	0/50,0	50,0	–	–	19,9–22,3
СПК ПЗ им. Кирова	основные	0/20,0	20,0	20,0	40,0/0	20,0–25,8
	ремонтные	0/20,0	60,0	20,0	–	19,8–25,0
Ики-Бурульский район						
КФХ «Будда»	основные	–	60,0	–	40,0/0	21,5–27,1
	ремонтные	0/20,0	60,0	20,0	–	20,3–23,4
Яшалтинский район						
СПК «Новая Победа»	основные	0/30,0	70,0	10,0	–	19,3–23,6
	ремонтные	0/100,0	–	–	–	20,4

Ставропольская порода характеризуется длинной, с хорошими физико-техническими свойствами шерстью. Ведущее место в породе занимают животные СПК «Племзавод Вторая пятилетка» Ипатовского района. Из представленного этим хозяйством поголовья 66,7 % ремонтных баранчиков имели шерсть средней тониной 20,2 мкм, что говорит о приоритетной селекции на получение овец с очень тонкими сортаментами шерсти. Шерсть овец племзавода имеет отличную уравнированность волокна по диаметру в штапеле и по руно (разница в тонине шерсти между боком и лязкой составляет 0,74 мкм). Взрослые бараны имеют шерсть 64 и 70 качества.

Маньчжурский меринос был представлен тремя хозяйствами-оригинаторами: КПЗ «Маньчжур», КПЗ им. Ленина и СПК КПЗ «Россия». Стадо овец этих хозяйств консолидировано по основным продуктивным показателям животные крупные, руно плотное, тонкая шерсть отлично уравнирована в штапеле и по руно.

В КПЗ «Маньчжур» выставочное поголовье имело наиболее тонкую шерсть: ремонтные бараны характеризовались тониной шерсти в пределах 19,4–20,5 мкм, основные бараны 21,9–24,1 мкм. Наибольший диаметр шерстных волокон имеют животные СПК КПЗ «Россия», в КПЗ им. Ленина тонина шерсти носит промежуточный характер.

Животные породы советский меринос были представлены хозяйствами Арзгирского района: СПК КПЗ им. Ленина, СПК им. Николенко, СПК «Культурник», СПК «Россия» и ЗАО «Каменнобалковское» Благодарненского района. Наиболее продуктивное поголовье в СПК КПЗ им. Ленина, где селекция направлена на создание массива овец с хорошо выраженными мясными формами и тонкими сортаментами шерсти.

Кавказскую породу второй год представляют животные ЗАО «ПЗ им. Героя Социалистического труда В. В. Калягина». Ремонтные бараны этого хозяйства в равном соотношении имеют шерсть 70 и 64 качества, основные бараны 64 и 60 качества.

На 15-й Российской выставке в городе Элиста были показаны породы овец всех направлений продуктивности, а анализ тонины шерсти был проведен по 25 хозяйствам.

Ставропольскую породу овец и маньчжурский меринос представили хозяйства только Ставропольского края. Параметры шерсти овец этих пород были сходными с теми, что имели животные на выставке в г. Михайловске.

Овцы породы советский меринос в основном были из сельскохозяйственных предприятий Ростовской области и имели шерсть тониной 64 и 70 качества. В Республике Калмыкия

порода советский меринос разводится в СПК ПЗ им. Кирова и КФХ «Будда». Животные из этих хозяйств характеризовались более грубой шерстью. Бараны и баранчики породы советский меринос из СПК КПЗ им. Ленина Арзгирского района преимущественно имели шерсть 70 качества.

В грозненской породе самая тонкая шерсть выявлена у ремонтного баранчика в СПК колхозе «Искра» Астраханской области 16,7 мкм, в целом удельная доля молодняка с шерстью 80 качества составила 25,0 %, 70 качества 75,0 %; 33,3 % взрослых баранов имели шерсть 70 качества.

Очень тонкая шерсть оказалась также у грозненских овец, разводимых в ОАО ПЗ «Улан-Хееч» Республики Калмыкия.

Овец кавказской породы представил СПК «Новая Победа» Яшалтинского района Республики Калмыкия. Средняя тонина шерсти взрослых животных была 19,3 мкм, у молодых баранчиков 20,4 мкм.

СПК «Восток» Степновского района и ОАО ПЗ «Степной» Кабардино-Балкарской Республики разводят овец северокавказской породы. Ведущая тонина шерсти выставочных овец в обоих хозяйствах была 58 и 56 качества.

Проведенный анализ показал, что шерсть выставочных ремонтных баранов тонкорунных пород в основном 64 и 70 качества; взрослых овец – преимущественно 64 качества. В целом это отражает цели и задачи в племенной работе с тонкорунными породами овец современного периода.

УДК 636.5.082

Епимахова Е. Э., Александрова Т. С.

Epimahowa E. E., Alexandrova T. S.

ВЗАИМОСВЯЗЬ РОСТА ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ СО ШКАЛОЙ «ОПТИСТАРТ»

INTERCONNECTION OF THE GROWTH OF BROILER-CHICKENS INNER ORGANS WITH «OPTISTART» SCALE

На основании лабораторного опыта установлена достоверная связь оценки качества цыплят-бройлеров в суточном возрасте по 10-балльной шкале «Оптистарт» с их ростом и развитием до 14-дневного возраста.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, живая масса, остаточный желток, внутренние органы, шкала оценки «Оптистарт».

Based on laboratory experiments the significant correlation between assessing the quality of day-old broiler chickens on 10-point "Optistart" scale and their growth and development up to 14 days of age was established.

Key words: broiler chickens, live weight, residual yolk, internal organs, scale rating «Optistart».

Епимахова Елена Эдугартовна – доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры овцеводства, крупного и мелкого животноводства Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-905-468-62-89
E-mail: epimahowa@yandex.ru

Epimahowa Elena Edugartovna – Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor of Department of sheep, cattle and small livestock Stavropol State Agrarian University
Tel.: +7 (905) 468-62-89
E-mail: epimahowa@yandex.ru

Александрова Татьяна Сергеевна – аспирант 3-го года очной формы обучения факультета технологического менеджмента Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-962-460-42-09
E-mail: Alexandrova_026@inbox.ru

Alexandrova Tatjana Sergeevna Ph.D. student of the third year of full-time teaching faculty of Technology Management Stavropol State Agrarian University
Tel.: +7 (962) 460-42-09
E-mail: Alexandrova_026@inbox.ru

Качество суточного молодняка птицы важно не только с точки зрения минимизации его отхода в первые 5–7 дней жизни, но и как основа последующей продуктивности. Практика оценки суточных цыплят в основном по живой массе, а также по экстерьерным, этологическим показателям не в полной мере характеризует партию перед транспортировкой, реализацией и посадкой на выращивание, так как часто ограничивается оценками «плохо», «хорошо», «очень хорошо». При этом в РФ ОСТ 10329–2003 допускается в партии до 15 % цыплят яичных и до 25 % мясных кроссов с некоторыми отклонениями от нормы, так называемая группа риска.

Постоянно идет поиск новых сенсорно-визуальных и количественных методов. Так, описывают шкалы тестирования цыплят-бройлеров «Pasgar» (10-балльная) и «Leuven» (100-балльная), по аномалиям в поведении, состоянию пушины, клюва, ног и живота [1]. Кроме этого, в

большинстве рекомендаций приводят широкий спектр вопросов организации работы с птицей, но недостаточно справочных материалов по росту и развитию внутренних органов в зависимости от возраста птицы, что затрудняет всестороннюю оценку поголовья [2].

В связи с этим целью лабораторного опыта было определение связи роста внутренних органов цыплят-бройлеров до 14-дневного возраста (стартовый период онтогенеза) с показателями их качества по 10-балльной шкале «Оптистарт» [3].

Опыт проводили в 2013 г. в виварии кафедры овцеводства, крупного и мелкого животноводства факультета технологического менеджмента ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет» в секциях на полу по нормам ВНИТИП [4] и кормовой программе ООО «Агрокормсервис плюс» (<http://www.aksplus.ru>).

Отбор суточных цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в промышленном инкубатории ООО «Восход» осуществляли путем индивидуального

тестирования по критериям (показателям) шкалы «Оптистарт»:

- 1) живая масса с точностью до $\pm 0,1$ г;
- 2) общая длина тела – от кончика клюва до кончика 3-го пальца ноги с точностью $\pm 0,1$ см;
- 3) рефлекс переворота;
- 4) нервно-мышечный тонус шеи;
- 5) состояние живота;
- 6) состояние пупочного кольца;
- 7) состояние клюва;
- 8) состояние клоаки;
- 9) состояние ног;
- 10) температура тела в клоаке с точностью до $\pm 0,1$ °C.

По каждому из 10 показателей в норме при-суждали один балл (максимальная сумма 10 баллов), при отклонении от нормы по определенному показателю – 0 баллов.

Все поголовье в суточном возрасте было помечено крыломметками. Три группы опыта

по 20 голов в каждой формировали по принципу аналогов – живая масса, от одновозрастного родительского стада мясных кур, единовременная выборка из инкубатора, 12 часов выдержки: группа 1 – 85–90 % особей имели оценку 9–10 баллов, группа 2 – 10–15 % 8 баллов, группа 3 – 10–15 % 7 баллов. В суточном и 14-дневном возрасте был произведен убой и анатомическая разделка по 5 голов от каждой группы по рекомендациям ВНИТИП [4].

В результате опыта установлено (табл. 1), что при одном диапазоне живой массы суточных цыплят-бройлеров (лимит 0,2 г) масса остаточного желтка в группах 2 и 3 в 1,3 и 1,4 раза больше, чем в группе 1 ($P \geq 0,99$), на фоне незначительных различий по массе тела без остаточного желтка (лимит 0,6 г), что свидетельствует о более высоком физиологическом статусе молодняка с оценкой 9–10 баллов.

Таблица 1 – Интерьерные качества цыплят-бройлеров в суточном возрасте

Показатель		Группа 1 (10–9 баллов)	Группа 2 (8 баллов)	Группа 3 (7 баллов)
Живая масса, г	$M \pm m$	40,74 $\pm$ 0,34	40,86 $\pm$ 0,23	40,78 $\pm$ 0,27
	Cv	1,9	1,2	1,5
Остаточный желток, г	$M \pm m$	2,45 $\pm$ 0,28	3,16 $\pm$ 0,33	3,45 $\pm$ 0,74
	Cv	25,7	23,4	47,8
	к живой массе, %	6,0	7,7	8,5
Масса тела без остаточного желтка, г	$M \pm m$	37,89 $\pm$ 0,61	37,70 $\pm$ 0,38	37,33 $\pm$ 0,92
	Cv	3,6	2,3	5,5
Масса внутренних органов, г: сердце,	$M \pm m$	0,34 $\pm$ 0,02	0,30 $\pm$ 0,02	0,34 $\pm$ 0,02
	Cv	14,7	13,3	14,7
печень	$M \pm m$	1,24 $\pm$ 0,06	1,20 $\pm$ 0,03	1,15 $\pm$ 0,05
	Cv	10,5	5,8	10,4
железистый желудок с содержимым	$M \pm m$	0,42 $\pm$ 0,03	0,44 $\pm$ 0,02	0,37 $\pm$ 0,03
	Cv	14,3	11,4	16,2
мышечный желудок с содержимым	$M \pm m$	2,38 $\pm$ 0,09	2,32 $\pm$ 0,06	2,14 $\pm$ 0,15
	Cv	8,4	5,6	15,4
кишечник с содержимым	$M \pm m$	2,11 $\pm$ 0,03	2,46 $\pm$ 0,09	2,08 $\pm$ 0,16
	Cv	2,8	8,1	17,3

Немаловажно, что действительно цыплята-бройлеры без или с одним отклонением от нормы по шкале «Оптистарт» (9–10 баллов) в суточном возрасте выделялись массой отдельных внутренних органов. Прежде всего, масса печени у них была больше на 3,3 и 7,8 % по сравнению с группами 2 и 3 ($P \geq 0,95$).

Следует отметить, что по интерьерным показателям группы 1 и 2 в общем виде близки. Поэтому вполне понятна логика введения в ОСТ 10329–2003 доли яичного и мясного молодняка кур с двумя-тремя дефектами.

Выращивание молодняка до 14-дневного возраста также показало взаимосвязь старто-

вой оценки молодняка с последующим развитием основных внутренних органов (табл. 2).

Цыплята-бройлеры в группе 1 имели по сравнению с группами 2 и 3 большую живую массу на 2,9 и 11,5 % (разница с группой 3 достоверна при $P \geq 0,99$), масса сердца – на 12,7 и 27,7 % (разница с группой 3 достоверна при $P \geq 0,95$), печени – на 9,0 и 17,7 % (разница с группой 3 достоверна при $P \geq 0,99$), что напрямую указывает на более интенсивный обмен веществ в их организме. Можно отметить, что особенно контрастны в этом отношении группы 1 и 3, т. е. 9–10-балльные и 7-балльные цыплята-бройлеры.

Таблица 2 – Интерьерные качества цыплят-бройлеров в 14-дневном возрасте

Показатель		Группа 1 (10–9 баллов)	Группа 2 (8 баллов)	Группа 3 (7 баллов)
Живая масса, г	M±m	473,16±20,74	459,50±16,63	418,52±19,82
	Cv	9,80	8,10	10,59
Масса внутренних органов, г сердце	M±m	3,55±0,23	3,15±0,20	2,78±0,13
	Cv	14,37	14,29	10,07
печень	M±m	15,22±0,55	13,96±1,19	12,93±0,19
	Cv	8,08	18,98	3,32
железистый желудок с содержимым	M±m	3,25±0,19	3,09±0,18	2,95±0,16
	Cv	13,23	13,27	11,86
мышечный желудок без содержимого	M±m	13,05±1,08	13,57±1,02	12,77±0,37
	Cv	18,47	16,88	6,42
кишечник с содержимым	M±m	40,05±2,80	42,69±2,58	39,08±1,20
	Cv	15,63	13,49	6,88

Таким образом, установлена достоверная связь оценки цыплят-бройлеров в суточном

возрасте по 10-балльной шкале «Оптистарт» с их последующим ростом и развитием.

Литература

1. Дуиндам Д. Современные технологии и знания – основа эффективной инкубации // Сельскохозяйственный вестник. 2004. № 3. С. 28–30.
2. Копытко А. С., Квочко А. Н. К вопросу об изучении морфофункциональных показателей крови и почек кур различных направлений продуктивности в постнатальном онтогенезе // Сб. науч. статей 76-й науч.-прак. конф. Ставрополь : АГРУС, 2012. С. 32–34.
3. Епимахова Е. Э., Александрова Т. С. Соматометрическая оценка суточного молодняка птицы // Птица и птицепродукты. 2012. № 6. С. 27–29.
4. Агеечкин А. П., Алексеев Ф. Ф., Аралов А. В. [и др.] Промышленное птицеводство / под ред. В. И. Фисинина. Сергиев Посад : ВНИТИП, 2008. 600 с.

References

1. Duindam, D. Modern technology and knowledge as a basis of the effective incubation // Agricultural Bulletin. 2004. № 3. P. 28–30.
2. Kopytko, A. S., Kvochko A. N. On the issue of morphological and functional parameters of blood and kidneys of chickens of productivity strains in postnatal ontogenesis // Proceedings of the 76th scientific and practical conf. Stavropol : AGRUS, 2012. P. 32–34.
3. Epimakhova E. E., Aleksandrova T. S. Somatometric assessment of day-old young poultry // Poultry and poultry products. 2012. № 6. P. 27–29.
4. Ageechkin A. P., Alekseev F. F., Aralov A. V. [et.al.] The poultry / ed. V. I. Fisinin. Sergiev Posad : VNITIP 2008. 600 p.

УДК 636.1(470.630)

Зонов М. Ф., Голембовский В. В., Самойленко В. В., Чернобривцева Д. А.**Zonov M. F., Golembovsky V. V., Samoylenko V. V., Chernobrivceva D. A.**

КОНЕВОДСТВО НА СТАВРОПОЛЬЕ

HORSE BREEDING THE STAVROPOL REGION

Приводятся данные о развитии коневодства и коннозаводства в Ставропольском крае. Показана динамика движения поголовья за последние 5 лет. Отмечены успехи спортивного коневодства. Налажена селекционно-племенная работа в этом направлении. В продуктивном коневодстве еще предстоит большая работа.

Ключевые слова: коневодство, коннозаводство, породы лошадей, конный спорт, тренинг и испытание.

The article presents data on the development of horse breeding and horse breeding in the Stavropol region. Shows the trend in the movement of livestock over the past 5 years. Noting the success of sport horse breeding. Been established breeding – breeding work in this direction. In horse breeding more productive to be done.

Key words: horse breeding, horse breeding, horse breeds, horse riding, training and testing.

Зонов Михаил Федорович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-903-444-49-85
E-mail: m.zonov@yandex.ru

Zonov Mihail Fedorovich – Doctor of Agriculture, Professor of Department of breeding and genetics agricultural animals, Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8-903-444-49-85
E-mail: m.zonov@yandex.ru

Голембовский Владимир Владимирович – директор ГКУ «Центр племенных ресурсов» Министерства сельского хозяйства Ставропольского края
Тел.: 8-962-401-46-37
E-mail: plem@agro.stavkray.ru

Golembovsky Vladimir Vladimirovich – Director of the SKE «Center of tribal resources» of the Ministry of Agriculture of the Stavropol Territory
Tel.: 8-962-401-46-37
E-mail: plem@agro.stavkray.ru

Самойленко Владимир Валерьевич – кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры автоматики, электроники и метрологии Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-928-313-06-89
E-mail: vvs_stv@mail.ru

Samoylenko Vladimir Valer`evich – Ph.D. in Technical Sciences Senior Lecture of Department of Automation, Electronics and Metrology Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8-928-313-06-89
E-mail: vvs_stv@mail.ru

Чернобривцева Дина Алексеевна – студентка 4 курса факультета технологического менеджмента Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-962-023-83-30
E-mail: dinessa92@mail.ru

Chernobrivceva Dina Alekseevna – Student of Technological Management faculty Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8-962-023-83-30
E-mail: dinessa92@mail.ru

В настоящее время даже в сложных кризисных условиях коневодство в нашей стране, как и в прежние времена, является гордостью России и Ставропольского края. Развитие новых форм организации труда, введение новых технологий производства продукции коневодства, возрастание требований к качеству пород лошадей, успехи в конном спорте как внутри края, так и далеко за его пределами – все это приводит к необходимости подготовки профессионального обучения кадров – коневодов.

Коневодство в нашей стране всегда активно поддерживалось государством, однако в последние годы эта поддержка находится, ска-

жем так, на невысоком уровне, о чем свидетельствует большой спад поголовья животных (табл. 1).

Поголовье лошадей на Ставрополье на 01.01.2012 по сравнению с 01.01.2009 во всех категориях хозяйств уменьшилось на 4811 голов, или 31,7 %. Наибольший спад поголовья животных отмечается в сельскохозяйственных предприятиях. За сравниваемый период, с 2009 по 2012 г., поголовье лошадей в сельхозпредприятиях уменьшилось с 5071 до 3564 голов, или на 29,3 %. В хозяйствах населения (личные подсобные хозяйства) поголовье лошадей сократилось с 9356 до 6078 голов, или на 35,1 %. В крестьянских (фермерских) хозяйствах (КФХ)

произошло незначительное сокращение поголовья лошадей на 3,4 %, или 26 голов.

Таблица 1 – Поголовье лошадей в хозяйствах Ставрополья (на начало года, тысяча голов)

Категории хозяйств	2009	2010	2011	2012
Все категории хозяйств	15196	13631	13096	10385
Сельскохозяйственные предприятия	5071	4488	3940	3564
Хозяйства населения (ЛПХ)	9356	8419	8526	6078
Крестьянские (фермерские) хозяйства (КФХ)	769	724	630	743

В структуре поголовья лошадей сельхозпредприятия на 01.01.2013 занимают 34,3 %, это меньше в 2,5 раза по сравнению с 1991 г.

Ставропольский край всегда был на высоком уровне в плане выращивания высококачественной племенной продукции. На территории Ставропольского края существует ряд конных заводов.

На 1 января 2013 г. племенная база коневодства Ставропольского края представлена двумя племенными заводами: ЗАО «Терский племенной конный завод № 169» (Минераловодский муниципальный район) и ООО «Ставропольский конный завод № 170» (Александровский муниципальный район). В крае имеется ООО «Пятигорский ипподром», который является неотъемлемым звеном племенной работы с породами лошадей, разводимых на территории края.

ЗАО «Терский племенной конный завод № 169» – ведущая сельскохозяйственная организация, в которой сосредоточено свыше 75,0 % племенного поголовья арабской чистокровной породы. В результате многолетней селекционной работы поголовье племенных лошадей тщательно отобрано по происхождению, экстерьеру и рабочим качествам [1]. В настоящее время в племенном заводе насчитывается 342 лошади арабской чистокровной породы, в том числе 12 жеребцов-производителей, 81 племенная кобыла и 183 головы молодняка всех возрастов.

По результатам бонитировки 2012 г. все поголовье лошадей конного завода оценено классом элита. Основным методом разведения лошадей арабской чистокровной породы является чистопородное разведение по линиям и семействам. Основные цели разведения: совершенствование породы, которое заключается в производстве ярко выраженной восточной породности плановых внутрипородных типов, и поддержание работоспособности лошадей на достаточно высоком уровне; получение лошадей для экспорта; производство племенных улучшателей для использования на других породах лошадей; получение лошадей для скачек и конного спорта. Селекционно-племенная работа ведется с линиями Амурата, Корея, Кохейлана, Мансура, Насима, Данустэ.

В селекционной работе с чистокровной арабской породой лошадей огромную роль играют женские семейства. Маточный состав относится к 12 семействам. Наиболее многочисленны семейства Мамоны, Тактики, Тараши, Дзивы, Коалиции, Ридаа, работа с которыми направлена на их сохранение и развитие [1, 2].

В шоу лошадей арабской чистокровной породы «Восток-Запад» 2012 г. в «Ленэкспо» на XIV Международной конной выставке «Иппосфера» абсолютным победителем стал великолепный жеребец Низами. В классе кобыл первое место заняла Петлица, второе – Плясунья.

Второй год подряд на территории ЗАО «Терский племенной конный завод № 169» был проведен международный фестиваль арабских лошадей и День открытых дверей. На базе племенного конного завода создана и работает ассоциация заводчиков арабской породы (АКАП-РАНВА).

ООО «Ставропольский конный завод № 170» занимается разведением уникального поголовья ахалтекинской породы лошадей. Ахалтекинцы сыграли огромную роль в конезаводе, их кровь течет в большинстве спортивных лошадей отечественного происхождения. Этих лошадей отличают необыкновенная своеобразная красота, неповторимый набор мастей, свободные движения и способность к высокому прыжку через барьер.

На 1 января 2013 г. в племенном заводе имелось всего 114 племенных лошадей, в том числе 87 – ахалтекинской породы, из них 8 жеребцов-производителей, 32 кобылы; 27 голов чистокровной верховой породы, из них 1 жеребец-производитель и 12 маток. Все поголовье лошадей конного завода элитное. Обе породы совершенствуются методом чистопородного разведения. Целью разведения ахалтекинской породы является выращивание лошадей ярко выраженного типа, правильного экстерьера, крупного роста, резвых и выносливых, с хорошиими движениями и способностью к прыжку, энергичных и добронравных, обладающих разнообразным набором мастей с характерным золотистым или серебристым отливом на всех мастьях, кроме вороной [3, 4].

Все поголовье племенных лошадей в крае тестируется на происхождение с помощью иммуногенетического контроля и по ДНК, поголовье чистокровных верховых лошадей зачипировано. Селекционно-племенная работа в племенных заводах ведется согласно планам селекционно-племенной работы по породам, разработанным специалистами племенных конезаводов и специалистами Всероссийского научно-исследовательского института коневодства. Чистокровные лошади организаций племенного животноводства зарегистрированы в государственных племенных книгах по породам [3].

Основные производственные показатели по коневодству на Ставрополье приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели по коневодству на Ставрополье за 2012 г., гол.

Район	Хозяйство	Вид деятельности	Порода	Численность племенных лошадей	В том числе		Выход молодняка на 100 маток	Реализация племенного молодняка
					жеребцы-производители	кобылы		
Александровский	ООО «Ставропольский конный завод № 170»	Племенной завод	Ахалтекинская	87	8	32	70	12
Минераловодский	ЗАО «Терский конный завод № 169»	Племенной завод	Арабская ч/к	342	12	81	73	27

Лошади конных заводов нашего края широко используются в племенных хозяйствах России и стран ближнего и дальнего зарубежья. В 2012 г. племенными конезаводами было продано 39 голов племенного молодняка.

Конные заводы и сельскохозяйственные предприятия, имеющие племенных лошадей, принимают активное участие в испытаниях скаковых лошадей на Пятигорском ипподроме и являются постоянными участниками основных конноспортивных соревнований и выставок.

Большое внимание уделяется оценке жеребцов-производителей и конематок по работоспособности и качеству потомства. Так, в прошлом году на Пятигорском ипподроме было испытано 488 лошадей, в том числе 46 голов, принадлежащих племенным конным заводам Ставропольского края.

ООО «Пятигорский ипподром» является одним из ведущих не только на Юге России, но и в стране. Его летопись началась в 1965 г.

В настоящее время ипподрому, расположенному на 45,5 га, принадлежат капитальные трехэтажные трибуны на 2500 посадочных

мест, 19 конюшен, в которых можно разместить 600 лошадей. Ипподром имеет один скаковой круг и рабочие круги, трассу для стипль-чежа. Скаковой круг грунтовый длиной 2130 м, шириной 19 м, песчаный круг – длиной 1850 м, шириной 10 м. Имеется также дорожка для проведения авторалли.

При испытании лошадей используется новейшая техника: стартовые передвижные боксы, фотофинишная установка «Омега», позволяющая точно определить победителя при кучном финише.

На Пятигорском ипподроме испытывают лучших представителей трех чистокровных пород – чистокровной верховой, арабской и ахалтекинской. Также проводятся испытания терской породы лошадей (единственная порода, которая выведена в нашем крае).

В таблице 3 представлены показатели испытаний лошадей на Пятигорском ипподроме в 2012 г.

В таблице 4 подведены итоги выступлений коневладельцев Ставропольского края на Пятигорском ипподроме в 2012 г.

Таблица 3 – Показатели испытаний лошадей

Показатель	Чистокровная верховая	Арабская ч/к	Ахалтекинская	Терская	Кабардинская	Всего
Количество испытаний лошадей	284	75	120	4	5	488
Количество дней испытаний	22	15	17	3	1	22
Количество выступлений	680	255	430	11	5	1381
Количество скачек	114	46	71	3	1	235

Таблица 4 – Итоги выступлений на Пятигорском ипподроме в 2012 г.

Сельскохозяйственная организация	Порода	Количество лошадей	Всего стартов	Занято мест		Сумма выигрыша	Выиграно на одну голову, руб.
				Всего платных	В т. ч. 1-х		
ЗАО «Терский племенной конный завод № 169»	Арабская ч/к	16	54	30	4	147175	9198
ООО «Ставропольский конный завод № 170»	ахалтекинская	18	89	57	12	268600	15800
ООО «Ставропольский конный завод № 170»	ч/к верховая	12	32	19	6	157400	13117
ООО «СПХ Свободный труд»	ч/к верховая	11	40	22	4	147350	13395
ЗАО «Байсад»	ч/к верховая	10	26	18	6	168900	16890
ООО ПКЗ «Ставропольский»	Терская	3	10	8	2	–	–
ООО ПКЗ «Ставропольский»	Арабская ч/к	7	24	11	1	26200	3743

В настоящее время единственный объективный критерий оценки качества скаковой лошади – стабильные победы у финишного столба и призовые места, что, безусловно, коррелирует с особенностями экстерьера, крепостью конституции, отменным здоровьем и резвостью выносливостью. Сегодня нужны лошади резвые на средних и классических дистанциях 1600–2400 м. Отечественная селекционная программа должна предусматривать развитие в этом направлении, если мы хотим по-настоящему заниматься совершенствованием скаковых качеств чистокровных лошадей. Наряду с государственной поддержкой важно интенсивно наращивать элементы рыночной экономической устойчивости. Следовательно, предстоит интенсифицировать игровой бизнес, который имеет реальную перспективу в будущем и создаст условия для пополнения финансовыми средствами бюджета края. Ипподром проводит испытания племенных лошадей для выявления их племенной ценности, ориентируясь на их работоспособность, выявляется через

участие лошадей в скачках и характеризуется занятым местом, суммой выигрыша и проявленной резвостью. Результаты испытаний используются в селекционно-племенной работе.

Пятигорский ипподром как центр коневодства Северного Кавказа играет большую роль в совершенствовании испытываемых пород лошадей.

Коневодство России и Ставропольского края как самостоятельная отрасль сельскохозяйственного животноводства, имеет вполне отчетливые перспективы для прогрессивного развития. Безусловно, наиболее активно в ближайшие годы будет развиваться спортивное направление отрасли.

В продуктивном коневодстве предстоит большая работа по селекции кобыл ряда пород по молочности, жирномолочности, продолжительности лактации. Успехи в этом направлении могут вывести молочное коневодство на позиции, вполне сопоставимые с молочным скотоводством.

Литература

1. Кононова Л. В., Семенов В. В. и др. Состояние и перспективы развития коневодства в Ставропольском крае. Ставрополь, 2006. 107 с.
2. Козлов С. А., Парфенов В. А. Коневодство : учебник. СПб.; М.; Краснодар, 2004. 301 с.
3. Демин В. А. Эффективность развития полукровного коневодства в России : метод. указание. М., 2011. 55 с.
4. Рымаревич Е. Ю., Гузенко В. И. Влияние круглогодичного пастбищного содержания молодняка лошадей на производство конины // Современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : сб. науч. статей по материалам 77-й региональной научно-практической конференции «Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу» (г. Ставрополь. 19–20 апреля 2013 г.) / Ставропольский ГАУ. Ставрополь : АГРУС, 2013. С. 61–66.

References

1. Kozlov S. A., Parfenov V. A. Horse-breeding. St. Petersburg. Moscow. Krasnodar, 2004. 301 p.
2. Kononov L. V., Semenov V. V. The state of development of horse breeding in prospects in the Stavropol Territory Stavropol, 2006. – p. 107.
3. Demin V. A. Development effectiveness warm-blood horse breeding in Russia : methodical instructions. M., 2011. 55 p.
4. Rymarevich E. J., Gouzenko V. I. Impact of year-round grazing of young horses in the production of horse meat // Modern technologies in production and processing of agricultural products collection of research papers based on the 77th regional scientific-practical conference "Agricultural Science, North-Caucasian Federal District" (Stavropol. 19 – April 2, 2013) / GAU. Stavropol : AGRUS, 2013. – P. 61 -66.

Кононова Л. В., Мамышев С. А., Муртазалиев А. А.

Kononova L. V., Mamyshev S. A., Murtazaliev A. A.

ПЛЕМЕННЫЕ РЕСУРСЫ ЧИСТОКРОВНОГО КОНЕВОДСТВА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ НА ПРИМЕРЕ ООО «СХП «СВОБОДНЫЙ ТРУД»

**BREEDING RESOURCES ON THE PURE-BRED HORSE- BREEDING IN THE STAVROPOL
TERRITORY ON THE EXAMPLE OF LLC «AGRICULTURAL ENTERPRISE «SVOBODNIY TRUD»**

В статье отражена генеалогическая структура производящего состава лошадей чистокровной верховой породы ООО «СХП «Свободный труд» Ставропольского края. На основе анализа родословной и скаковой деятельности дана оценка жеребцов-производителей, изучена линейная принадлежность и возрастной состав племенных конематок, используемых в хозяйстве.

Ключевые слова: чистокровная верховая порода лошадей, жеребцы-производители, племенные конематки, генеалогическая структура, линии.

This article reflects the genealogical structure of begetting horses in the Thoroughbred breed of LLC «Agricultural enterprise «Free labor» in the Stavropol Territory. Based on the analysis of pedigree and racing activity the estimation of begetting horses is given, linear belonging and age-class composition of the breeding mares, used in farming is studied.

Key words: thoroughbred riding breed of horses, stallions, breeding mares, genealogical structure, lines.

Кононова Лидия Валентиновна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, старший научный сотрудник Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства
Тел.: 8(8652) 71-57-32
E-mail: kononova-lidij@mail.ru

Мамышев Султан Алиевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Ставропольский государственный аграрный университет

Муртазалиев Александр Айдунович – аспирант
Ставропольский государственный аграрный университет

Kononova Lydia Valentinovna – Ph.D. in Agriculture, Associate Professor, senior researcher
Stavropol Scientific Research Institute of Livestock and Fodder Production
tel.: 8-(8652)71-57-32
E-mail: kononova-lidij@mail.ru

Mamyshev Sultan Aliyevich – Ph.D. in Agriculture, Associate Professor, Stavropol State Agrarian University

Murtazaliev Alexander Aydunovich – Ph.D. student
Stavropol State Agrarian University

Ставрополье издавна является одним из крупнейших сельскохозяйственных регионов страны, где наряду с другими видами животных развивается коневодство. Племенное коневодство и, прежде всего, коннозаводство являются главным звеном в структуре коневодческой отрасли. Основа успеха любого коневодческого хозяйства – это оптимальные условия содержания лошадей, профессиональные кадры и высокая научно обоснованная система селекционной работы с племенными животными [1].

ООО «СХП «Свободный труд» Новоселицкого района – хозяйство высокой культуры земледелия, одно из крупнейших и наиболее эффективных производителей сельскохозяйственной продукции в Ставропольском крае. Здесь ста-

бильно развивается животноводческий сегмент предприятия, приоритетным направлением которого является разведение лошадей английской чистокровной верховой породы. На 1 января 2012 г. по материалам бонитировки в ООО «СХП «Свободный труд» всего 51 голова лошадей чистокровной верховой породы (жеребцов-производителей – 4, племенных конематок – 31 и молодняка – 16 голов).

В таблице 1 приводятся средние промеры лошадей различных половозрастных групп, разводимых в хозяйстве.

Основные промеры у жеребцов-производителей следующие: 164,2–200,0–21,5 см; у племенных конематок – 164,0–188,2–20,7 см.

Абсолютные промеры отдельных статей лошади обычно недостаточны для сравнения пропорций тела у отдельных особей и не дают воз-

возможности познать экстерьер в полной мере, поэтому для сопоставления типов экстерьера и определения развития той или иной стати используются индексы. С их помощью легче установить различия в конституциональных особенностях сравниваемых между собой животных и групп.

Таблица 1 – Средние промеры племенных лошадей чистокровной верховой породы ООО «СХП «Свободный труд», см

Промеры	Половозрастные группы			
	Жеребцы-производители	Племенные конематки	Молодняк	
			жеребчики	кобылки
Высота в холке	164,2	164,0	164,5	161,0
Обхват груди	200,0	188,2	190,1	183,7
Обхват пясти	21,5	20,7	20,7	20,4

Рассчитанные индексы массивности и костистости (табл. 2) всех половозрастных групп позволяют судить о конституциональной крепости лошадей. Индекс массивности показывает относительное развитие туловища (соотношение обхвата груди к высоте в холке), индекс костистости – относительное развитие костяка (соотношение пясти к высоте в холке).

Таблица 2 – Средние индексы телосложения племенных лошадей, %

Индексы	Половозрастные группы			
	Жеребцы-производители	Племенные конематки	Молодняк	
			жеребчики	кобылки
Массивности	121,8	114,8	115,6	114,1
Костистости	13,1	12,6	12,6	12,7

Индекс массивности составил у жеребцов 121,8, племенных конематок – 114,8, жеребчиков – 115,6, кобылок – 114,1 %, а индекс костистости – 13,1; 12,6; 12,6 и 12,7 % соответственно [2].

Таким образом, используя в племенной работе с лошадьми методы измерения (взятие промеров, вычисление индексов, биометрическую обработку) мы имеем объективный инструмент оценки и прогнозирования состояния породы в целом и тенденций ее развития.

Целью селекционно-племенной работы является получение лошадей высокого скакового класса для продажи и саморемонта. Учитывая золотое правило «лучшее с лучшим дает лучшее», в ООО «СХП «Свободный труд» серьезно подходят к покупке жеребцов-производителей. Импортируя из-за рубежа представителей лучших линий, отбирают в производящий состав только тех, которые продемонстрировали высокий скаковой класс на ипподромах.

В хозяйстве используются высококлассные жеребцы-производители, представляющие самые прогрессивные линии современного чистокровного коннозаводства. Мужские линии, с которыми ведется селекционная работа: Норсерн

Дансера, Нэйттив Дансера, Назруллы. В ООО «СХП «Свободный труд» 4 основных жеребца-производителя: Мастер, Пегаус Фантази, Поло и Сквайр Майкл.

Жеребец-производитель Мастер (Mastery), гнейд, 2006 г. р., куплен в Великобритании (GB), является одним из представителей линии Норсерн Дансера. Мастер выиграл 1700 тысяч фунтов-стерлингов; 14 стартов 5-1-6-1-1; выиграл Итальянское Дерби – I группа; Гонконг Ваз – I группа; Сент Леджер – I группа; на Всемирном Кубке Дубая был 5-м. Мастер представляет большой интерес для отечественного коннозаводства, прежде всего, своей родословной, которая насыщена выдающимися кличками и сбалансирована по резвости и дистанционности.

Мать Мастер Мойеши дала победителя I группы жеребца Кёрклис. Его бабка Чероки Роуз выиграла: Sprint Cup Gr.1 (GB), Prix Maurice de Gheest Gr.1 (FR), Prix du Palais Royal Gr.3 (FR), Prix de la Porte Maillot Gr.3 (FR).

Второе место: Prix de l'Abbaye Gr.1 (FR), она также чемпионка спринтеров Франции. В ее родословной встречается знаменитый Секретариат, 1970 г. р. В 1973 г. он стал первым обладателем Тройной короны за двадцать пять лет, установил новые рекорды в скачках Тройной Короны – Кентукки Дерби (1:59) и Бельмонт Стэйкс (2:24), которые до сих пор считаются непобежденными.

Отец Мастер – Суламани является победителем Dubai Sheema Classic (I гр.) и вторым призером King George VI and Queen Elizabeth Diamond Stakes (I гр.). «Коронная» дистанция Суламани – 2400 м. Сумма его выигрыша составляет 5,5 млн долларов.

В родословной жеребца Мастер по отцовской линии находится жеребец Нижинский, который беспроигрышно скакал в возрасте двух и трех лет в Англии и Ирландии и был синдицирован за 5,5 млн долларов. Нижинский дал достаточно высококлассных скакунов, прекрасно выступавших на европейских и американских дорожках. Прежде всего, это удивительный Ламматарра (Lammatarra), победитель Epsom Derby 1995 г., а также King George VI and Queen Elizabeth Diamond Stakes и Prix de l'Arc de Triumph, который сумел покорить вершину, не взятую его отцом. Также вспомним двойного дербиста Шахрастани (Shahrastani), победителя Epsom Derby 1992 г. Голден Флика (Golden Fleece), Шадида (Shadeed), выигравшего в 1985 г. Irish 2000 Guineas и победителя Kentucky Derby 1986 г. Фердинанда (Ferdinand).

Особый интерес представляет другой жеребец-производитель Пегаус Фантази (Pegasus Fantasy), рожденный в США в 2006 г. от Фусаичи Пегаус (Fusaichi Pegasus) (USA) и матери Поэтикалли (Poetically) (CAN). Жеребец-производитель Пегаус Фантази инбридирован (II–IV) на Мистера Проспектора. Пегаус Фантази выиграл в 2008 г. на Пятигорском ипподроме «Осенний приз» – I группа.

Мать Пегасус Фэнтези – Поэтикалли является чемпионкой 2-летних лошадей Канады. Её выигрыш составляет 550 тыс. долларов. Отец Пегасус Фэнтези – Фусаичи Пегасус является сыном знаменитого Мистера Проспектора.

Мать Фусаичи Пегасуса – Энджела Февер по отцовской линии внука выдающегося Норсерн Дансера и правнучка Нейртика. По материнской линии через мать Норсерн Дансера Наталму, которая, в свою очередь, является дочкой выдающегося Нэйтив Дансера.

Следующий жеребец-производитель, используемый в ООО «СХП «Свободный труд», это Поло (Polo), рыжий, 2005 г. р., от Локо (Loco) (IRE) и Пенсаколы (Pensacola) (IRE). Отец Поло, ирландский жеребец Локо, является внуком Норсерн Дансера, правнуком Нейртика и праправнуком знаменитого Нейрко. Жеребец-производитель Локо – типичный сын Сэдлер'с Уэллса и полубрат хорошо известного Ломитаса (Акатенанго), признанного в Германии «Лошадью Года». Локо неплохо выступал в Германии, где выиграл одну ранговую скачку и закончил скаковую карьеру, имея на своем счету 8 побед и 9 платных мест при 21 старте (с общей суммой выигрыша – 103 664 евро). Мать Локо – чемпионка 2-летних кобыл в Германии – La Colorada представляет элитное женское семейство, из которого вышли 4 чемпиона – «миллионеры» Ломитас и Лавирко, а также Лагунас и Лирунг. В целом от La Colorada получено 3 победителя и 3 призера ранговых скачек.

Жеребец-производитель Сквайр Майкл (Squire Michael), гнедой, 2000 г. р., от Эффермд (Affirmed) и Эль Мем (Elle Meme). Он изначально был куплен на аукционе в Америке за 165 000 долларов. Скакал в Англии, Москве, Казани и после завершения скаковой карьеры был приобретен ООО «СХП «Свободный труд».

Следует отметить, что его отец Эффермд является правнуком Нэйтив Дансера, а мать Эль Мем – внучкой Нуриева и правнучкой по отцовской линии Норсерн Дансера. Жеребец Нуруев (Нуриев), 1977 г. р., был выдающимся производителем и дал 135 победителей традиционных призов, 23 победителя I группы.

Тщательный анализ генеалогии и оценка скаковой карьеры используемых производителей позволит закрепить хозяйственно полезные признаки и качество потомства с перспективой получения лошадей высокого скакового класса [3].

Состав племенных кобыл в ООО «СХП «Свободный труд» Новоселицкого района Ставропольского края очень сильный – это рожденные в Ирландии, Великобритании, Германии, США, Франции, Украине и России победительницы призов и те, кто потенциально может дать новых звезд скаковой дорожки.

Всего в хозяйстве содержится 31 племенная конематка. Возрастная структура маточного состава представлена в таблице 3, из которой видно, что средний возраст племенных кобыл составляет 6,8 года.

Таблица 3 – Распределение кобыл по возрасту на 01.01.2012

Год рождения	Возраст, лет	Количество, голов	%
1990	22	1	3,2
1996	16	1	3,2
1998	14	2	6,5
2000	12	1	3,2
2001	11	1	3,2
2004	8	2	6,5
2005	7	1	3,2
2006	6	4	12,9
2007	5	5	16,1
2008	4	10	32,3
2009	3	3	9,7
Итого	6,8	31	100

Наибольший процент приходится на молодых кобыл – 74,2, это не апробированные по качеству потомства в возрасте от 3 до 8 лет племенные конематки. В целом структура маточного состава по возрасту рациональная и перспективная. Молодых кобыл 2008 и 2009 г. р. 13 голов, или 42,0 %.

Линейная принадлежность племенных кобыл представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Распределение кобыл ООО «СХП «Свободный труд» по их линейной принадлежности к прямым мужским линиям

Линия	Кол-во голов	% к общему числу
Норсерн Дансера	13	42,0
Рейз Э Нейтива	6	19,4
Назруллы	5	16,1
Нэйтив Дансера	2	6,5
Рибо	1	3,2
Блэндфорда	1	3,2
Терн-ту	1	3,2
Фэйруэя	1	3,2
Пренс Роза	1	3,2
Итого	31	100

Производящий состав кобыл представлен 9 линиями. Родоначальники линий Норсерн Дансера, Рейз Э Нейтива, Нэйтив Дансера, Назруллы, Терн-ту и Фэйруэя являются потомками Фэлариша. Наиболее распространенной и многочисленной является линия Норсерн Дансера – 13 голов (42 %). Линии Рейз Э Нейтива и Нэйтив Дансера являются родственными и составляют соответственно 19,4 и 6,5 %. Классическая линия Нэйтив Дансера продолжает поддерживать свое влияние благодаря продуцирующим в разных странах производителям. Линия Назруллы представлена пятью племенными конематками, что составляет 16,1 % от их общего количества. Всего по одной кобыле приходится на линии Рибо, Блэндфорда, Пренс Роза, Терн-Ту и Фэйруэя.

При оценке жеребцов-производителей и племенных кобыл необходим анализ не только их ипподромного класса и происхождения по прямой мужской линии, но и качества матери, то есть заводского и ипподромного класса кобылы. Если же заводской класс матки соединяется с ипподромным, то тем лучше. Как сказал выдающийся итальянский коннозаводчик Ф. Те-зио: «Кобыла оказывает свое генетическое влияние через сыновей и внуков». Изучение практики коннозаводства показывает, что основой

её успеха является комплектование маточного состава лошадей за счет дочерей и внуков, выдающихся по приплоду кобыл, и тем самым происходит постепенное вытеснение посредственных конематок.

В ООО «СХП «Свободный труд» с особой тщательностью подходят к отбору лошадей в производящий состав, что, в свою очередь, будет способствовать улучшению племенных ресурсов чистокровного коннозаводства Ставропольского края.

Литература

1. Кононова Л. В., Сычева О. В. Коневодство Ставропольского края // Коневодство и конный спорт. № 3. 2011. С. 4–6.
2. Кононова Л. В., Семенов В. В., Рачков И. Г. и др. Характеристика производящего состава лошадей чистокровной верховой породы // Животноводство России в соответствии с государственной программой развития сельского хозяйства на 2013–2020 годы: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции (пос. Нижний Архыз, 29–31 мая 2013 г.). Ставрополь : Сервисшкола, 2013. С. 104–107.
3. Кононова Л. В., Семенов В. В., Рачков И. Г., Плотников С. Н. Генеалогия и краткая характеристика жеребцов-производителей чистокровной верховой породы ООО «СХП «Свободный труд» // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2013. Т. 2. № 6 (1). С. 54–59.

References

1. Kononova L. V., Sycheva O. V. Horse breeding of the Stavropol Territory // Horse breeding and horseracing. №3. 2011. P.4–6.
2. Kononova L. V., Semenov V. V., Rachkov I. G., Smirnova L. M., Vorsina L. V. The characteristic of thoroughbred begetting horses // Animal Husbandry of Russia in accordance with the state program of agricultural development for 2013-2020: proceedings of the International scientific practical conference (Nizhny Arkhyz, May 29th-31st, 2013). Stavropol : Servisskola, 2013. P. 104–107.
3. Kononova L. V., Semenov V. V., Rachkov I. G., Plotnikov S. N. Genealogy and short characteristic of thoroughbred stallions of LLC «Agricultural enterprise «Svobodniy trud» // Proceedings of the Stavropol Research Institute of Livestock and Fodder Production. 2013. Vol. 2. №6 (1). P. 54–59.

УДК 636.5.082

Морозов В. Ю., Злыднева Р. М.**Morozov V. Yu., Zlidneva R. M.**

РЕАЛЬНОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТИ ИНКУБАТОРИЕВ МАЛОЙ МОЩНОСТИ В СТАВРОПОЛЬСКОМ КРАЕ

REALITY AND THE POSSIBILITY OF LOW POWER HATCHERIES IN THE STAVROPOL REGION

Особенностями птицеводства Ставропольского края являются интенсивное развитие мясного птицеводства и высокая доля КФХ и ЛПХ в производстве яиц. В связи с этим сделан анализ инкубации яиц в условиях инкубаториев малой мощности с точки зрения состояния и прогресса птицеводства.

Официальная статистика по объемам и эффективности инкубации яиц в инкубаториях малой мощности отсутствует. Это частные предприятия. Они работают в зависимости от спроса населения на молодняк птицы. Их располагают в населенных пунктах, в приспособленных помещениях, используют устаревшее оборудование. Существует риск контаминации воздуха, оборудования, яиц, эмбрионов и суточного молодняка микроорганизмами, грибами, вирусами. Обычно инкубируют одновременно две-три партии в одной камере. Биоконтроль инкубации яиц проводится эпизодически. Усугубляет проблемы ограниченность рынка инкубационных яиц.

На основании достижений науки и техники предложено увеличить производительность вентиляции в помещениях и инкубаторах; не допускать уменьшение угла поворота лотков ниже 40 градусов; в выводных инкубаторах оборудовать водяное охлаждение; инкубировать в разных лотках и зонах инкубатора яйца в зависимости от возраста птицы, с дефектами, калиброванных по массе; крупные яйца закладывать на 4 ч раньше средних; использовать для дезинфекции яиц и оборудования аэрозоли пролонгированных антисептиков; при переносе яиц на вывод применять тотальное овоскопирование яиц; обеспечивать в выводных камерах полный набор лотков; в помещении для молодняка температуру поддерживать на уровне 26 °C.

Ключевые слова: куры, яйца, дезинфекция, инкубация, суточный молодняк.

Poultry features Stavropol region is the intensive development of poultry meat and the high proportion of farms in the production of eggs. The analysis is done under the incubation eggs hatcheries small capacity in terms of the progress and status of the poultry.

Official statistics about hatcheries low power is absent. This is a private enterprise. They work according to the population's demand for day-old birds. They are in adapted premises, use outdated equipment. There is a risk of contamination of air, equipment, eggs, embryos and day-old chicks by microorganisms, fungi, viruses. Usually incubated simultaneously two or three games in the same cell. Biocontrol of egg incubation is carried out occasionally. Exacerbates the limited market of hatching eggs.

On the basis of the achievements of science and technology proposed to increase the performance of ventilation in rooms and incubators; not allow a reduced angle trays below 40 degrees; in incubators equipped with water cooling; eggs from birds of different ages, with defects incubate in different zones of the incubator; lay large eggs 4 hours earlier than average; for disinfecting eggs and equipment use antiseptic spray; when transferring eggs to apply total output candling eggs; provide a complete set of pin chambers trays; room temperature for rearing maintained is at 26 °C.

Key words: chickens, eggs, disinfection, hatching, day-old chicks.

Морозов Виталий Юрьевич –
кандидат ветеринарных наук,
проректор по научной и инновационной работе,
доцент кафедры эпизоотологии
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: 8-918-876-05-35
E-mail: supermoroz@mail.ru

Злыднева Раиса Михайловна –
кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры кормления сельскохозяйственных
животных
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: (8652)28-61-10
E-mail: kormlenie-stgau@yandex.ru

Morozov Vitaly Yuryevich,
Ph. D. in Veterinary Science,
Vice-rector and Innovations,
Associate Professor of Department of Epizootology
Stavropol State
Agrarian University
Tel.: 8-918-876-05-35
E-mail: supermoroz@mail.ru

Zlidneva Raica Mikhailovna –
Ph. D. in Agriculture,
Associate Professor of Department of Livestock Feeding
Stavropol State
Agrarian University
Tel.: (8652)28-61-10
E-mail: kormlenie-stgau@yandex.ru

Птицеводство, благодаря скороспелости птицы, является самой динамичной отраслью животноводства как в стране, так и в Ставропольском крае в

частности. Численность птицы всех видов в сельскохозяйственных предприятиях (СХП), крестьянско-фермерских хозяйствах (КФХ) и личных подсобных хозяйствах населе-

ния (ЛПХ) края равна 10846 тыс. голов, или 2,8 % от птицепоголовья в России. В 2013 г. было произведено птицы на убой 222,8 тыс. тонн и 797,8 млн штук яиц. Ставропольский край по производству мяса и яиц птицы занимает 5-е и 23-е места по стране соответственно. При расчетной потребности 30 кг на человека уровень самообеспеченности населения края мясом птицы составляет 193 % (58 кг на человека) и при расчетной потребности 260 шт. яиц на человека самообеспеченность яйцами – 102,2 % (286 шт. на человека).

Особенностями птицеводства края является интенсивное развитие мясного птицеводства и весомая доля КФХ и ЛПХ в производстве яиц (рис.).

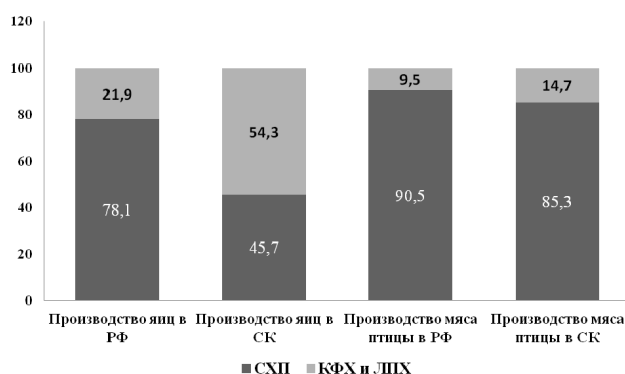


Рисунок – Удельный вес производства яиц и мяса птицы в СХП, КФХ и ЛПХ в Российской Федерации и Ставропольском крае, %

Вектор развития АПК Ставропольского края – это укрепление конкурентных позиций малых форм предпринимательства, упреждающее предложения рабочих мест для персонала, высвобождаемого из современных малолюдных производств.

В связи с этим интерес представляет анализ инкубации яиц в условиях инкубаториев малой мощности с точки зрения состояния и прогресса птицеводства.

Официальная статистика по объемам и эффективности инкубации яиц в инкубаториях малой мощности отсутствует. Известно, что, прежде всего, это частные предприятия, основными клиентами которых являются КФХ и ЛПХ. Поэтому они работают в сезонном режиме или в прямой зависимости от спроса населения на молодняк птицы разных видов: кур, индеек, уток и гусей.

Располагаются инкубатории малой мощности в основном в населенных пунктах, в приспособленных помещениях. В них используют устаревший физически и морально инкубаторный парк. Обслуживающий персонал немногочисленный, включающий как постоянных, опытных, но и достаточно консервативных работников, так временных и низкоквалифицированных. Поэтому санитарно-ветеринарные требования часто выполняются очень формально,

что повышает риск контаминации воздуха, оборудования, яиц, эмбрионов и суточного молодняка болезнетворными микроорганизмами, грибами, вирусами [1, 2, 3].

Устоявшаяся практика – это технология инкубации одновременно яиц разных видов птицы из различных хозяйств-поставщиков по две-три партии в одной камере. Биоконтроль инкубации яиц проводится эпизодически, в сокращенном виде или вообще игнорируется, так как это достаточно трудоемкий процесс, требующий специальных знаний, навыков и оборудования, регулярности, оперативной связи с племенными предприятиями [4].

Усугубляет проблемы местных инкубаториев малой мощности ограниченность рынка инкубационных яиц мясных кур, уток и отсутствие в необходимом объеме отечественного генотипа кур мясо-яичного направления продуктивности – наиболее востребованных у населения Ставропольского края.

Тем не менее на основании достижений науки и производственного опыта существует возможность повышения эффективности производства суточного молодняка в сложившихся условиях инкубаториев малой мощности. Немаловажно, что дружный и высокий вывод, с одной стороны, является показателем генетически обусловленного эмбриогенеза, с другой стороны, гарантирует высокую жизнеспособность, а также рост и развитие молодняка в ранний постнатальный период. Таким образом, в конечном итоге велика роль инкубаториев малой мощности в самообеспеченности населения Ставропольского края яйцами и мясом птицы.

Уровень вывода молодняка птицы зависит от комплекса биологических и технологических факторов, в том числе на 75 % от технологии содержания и кормления родительского стада, на 20 % от технологии подготовки яиц к инкубации и на 5 % собственно от технологии инкубации [5].

Оптимальный диапазон температуры инкубации яиц в предварительном инкубаторе равен 37,1–38,2 °С, в выводном – 36,9–37,2 °С, относительной влажности – 50–65 %. Нормальным углом поворота яиц до наклева является 45 градусов, критически недопустимым – 35 градусов.

Достижения селекционеров, специалистов по кормлению птицы, инженерно-технических работников внесли коррективы в параметры и технологию инкубации яиц. Например, продолжительность эмбриогенеза кур яичных кроссов увеличилась, а мясных кроссов сократилась в среднем на 6 ч. Кроме этого, эмбриональная жизнеспособность птицы современных кроссов выше по сравнению с ранее используемым племенным материалом. Поэтому нормой в инкубации яиц высокопродуктивных кроссов мясных кур становится снижение температуры воздуха до 36,8 °С после массового наклева скорлупы эмбрионами. В контроле режима инкубации переходят от измерения температуры

воздуха на мониторинг температуры скорлупы яиц или фактически эмбрионов. В норме до наклева она находится в диапазоне 36,8–38,5 °С, после наклева – 38,3–39,4 °С.

Кроме этого, следует учитывать, что из-за эндо- и экзотоксикозов, распространенных в последние годы, эмбриологи диагностируют в массовом порядке увеличение доли вторичных авитаминозов, замедленное развитие эмбрионов и уродства. В стадах мясных цыплят отмечают синдром «задержки роста», обусловленный воздействием патогенных микроорганизмов в сочетании с нарушением режима инкубации.

На рынке специального оборудования и сервиса существует ассортимент предложений, однако в региональных реалиях с учетом ограниченности материальных средств у владельцев считаем возможным предложить для внедрения в инкубаториях малой мощности следующее:

- увеличить производительность системы приточно-вытяжной вентиляции в производственных залах инкубатория и в инкубаторах с регулярным контролем герметичности камер, частоты вращения и угла атаки лопастей вентилятора;
- не допускать уменьшение угла поворота лотков в предварительных инкубаторах ниже 40 градусов [6];

- в выводных инкубаторах оборудовать дополнительное трубчатое водяное охлаждение;
- сортировать и инкубировать в разных лотках и зонах инкубатора яйца от разновозрастных родительских стад (птичников), с дефектами формы и качества скорлупы, также разных по массе; крупные яйца закладывать на 4 ч раньше средних и мелких;
- яйца перед инкубацией, оборудование и помещения инкубатория дезинфицировать крупнодисперсными аэрозолями пролонгированного бактерицидного, фунгицидного и вирулентного действия под периодическим контролем бакобсеменности [7];
- при переносе яиц на вывод применять тотальное овоскопирование яиц;
- обеспечивать в выводных камерах полный набор лотков для предупреждения мертвых зон по воздухообмену;
- в помещении для выборки и просидки молодняка температуру поддерживать на уровне 26 °С.

Приведенные материалы позволяют ориентировать владельцев инкубаторов малой мощности в современном птицеводстве и повысить рентабельность производства суточного молодняка птицы для населения.

Литература

1. Дмитриев А. Ф., Морозов В. Ю. Оптимальное применение аэрозольной дезинфекции с использованием безопасных дезинфектантов на животноводческих объектах Ставропольского края. Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2013. 36 с.
2. Дмитриев А. Ф., Морозов В. Ю., Краснощёкова Ю. В. Контроль бактериальной обсемененности воздуха животноводческих помещений // БИО : журнал для специалистов птицеводческих и животноводческих хозяйств. 2006. № 11 (71). С. 15–16.
3. Дмитриев А. Ф., Морозов В. Ю. Устройство для концентрации микробиоты воздуха закрытых помещений // Научное приборостроение. 2008. Т. 18. № 2. С. 98–103.
4. Епишова Е. Э. Детализация биоконтроля инкубации яиц разного качества // Птицеводство. 2010. № 8. С. 18–20.
5. Епишова Е. Э. Научно-практическое обоснование повышения выхода инкубационных яиц и кондиционного молодняка сельскохозяйственной птицы в ранний постнатальный период : дис. ... д-ра с.-х. наук. Ставрополь, 2013. 320 с.
6. Епишова Е. Э. Резерв повышения вывода молодняка птицы // Главный зоотехник. 2013. № 6. С. 25–29.
7. Николаенко В. П., Климов М. С., Михайлова А. В. Технология применения препара-

References

1. Dmitriev A. F. Morozov, V. Yu. Optimal use aerosol disinfection using disinfectants safe for livestock facilities Stavropol Territory. Stavropol, Stavropol State AHRUS. Agricultural University, 2013. 36 p.
2. Dmitriev A. F., Morozov V. Yu, Krasnoshchekova Yu.V. Control bacterial contamination of air, Cattle Shed // BIO: journal for specialists poultry and cattle farms. 2006. № 11 (71). P.15–16.
3. Dmitriev A. F., Morozov, V. Yu. Device concentration microbiota indoor air // Scientific Instrumentation. 2008. T. 18. № 2. P. 98–103.
4. Yepimakhov E. E. Detailing biocontrol incubation of eggs of different quality // Poultry. 2010. № 8. P.18–20.
5. Yepimakhov EE Theoretical and practical rationale for increasing the yield of hatching eggs and poultry conditioned calves in the early postnatal period: Dis. Dr. ... agricultural Sciences. Stavropol, 2013. 320 p.
6. Yepimakhov E. E. Reserve increase output young birds // Chief livestock. 2013. № 6. P.25–29.
7. Nikolaenko V. P., Klimov M. S., Mikhailov A. V. technology use drugs based on quaterna-

тов на основе солей четырехзамещенного аммония в промышленном птицеводстве: монография. Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2014. 128 с.

ry ammonium salts in the poultry industry: monograph. Stavropol, Stavropol State AH-RUS. Agricultural University, 2014. 128 p.

УДК 633.11,324":631.527.5:631.559

**Войсковой А. И., Кривенко А. А., Олейник А. А.,
Донец И. А., Захаров В. В., Салова Ю. А.****Voiskovoi A. I., Krivenko A. A., Oleynik A. A., Donets I. A., Zakharov V. V., Salova Y. A.**

ФОРМИРОВАНИЯ ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ У НОВЫХ ГИБРИДНЫХ ЛИНИЙ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЧЕРНОЗЕМЕ ВЫЩЕЛОЧЕННОМ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

THE FORMATION OF A GRAIN PRODUCTIVITY OF NEW HYBRID LINES OF WINTER SOFT WHEAT ON LEACHED CHERNOZEM CENTRAL CISCAUCASIA

В статье обсуждается особенности формирования зерновой продуктивности у новых гибридных линий озимой мягкой пшеницы на черноземе выщелоченном Центрального Предкавказья. Рассматривается адаптивный характер элементов продуктивности главного колоса при формировании урожайности зерна.

Ключевые слова: озимая мягкая пшеница, элементы продуктивности главного колоса, гибридные линии, урожайность.

The formation of a grain productivity of new hybrid lines of winter soft wheat on leached chernozem central ciscaucasia are discussed in this article. The adaptive nature of productivity elements of the chief of the ear during the formation of the yield of grain are considered.

Key words: winter soft wheat, the productivity elements of the chief of the ear, hybrid line, yield.

Войсковой Александр Иванович –
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
кафедры растениеводства и селекции
им. проф. Ф. И. Бобрышева
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: 8(8652) 71-67-99

Voiskovoi Aleksandr Ivanovich –
doctor of agric. sc.,
professor
Stavropol State
Agrarian University,
Tel.: 8865 2 71-67-99

Кривенко Алла Александровна –
кандидат биологических наук, профессор
кафедры растениеводства и селекции
им. проф. Ф. И. Бобрышева
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: 8(8652) 71-67-99

Krivenko Alla Aleksandrovna –
professor, candidate
of biological sciences;
Stavropol State
Agrarian University,
Tel.: 8865 2 71-67-99

Олейник Антон Алексеевич –
Соискатель кафедры растениеводства
и селекции им. проф. Ф. И. Бобрышева
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: 8(8652) 71-67-99

Oleynik Anton Alekseevich –
applicant
Stavropol State
Agrarian University,
Tel.: 8865 2 71-67-99

Донец Инна Анатольевна –
кандидат сельскохозяйственных наук,
старший преподаватель
кафедры растениеводства
и селекции им. проф. Ф. И. Бобрышева
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: 8(8652) 71-67-99

Donets Inna Anatolievna –
candidate of c. agricultural sciences,
senior lecturer
Stavropol State
Agrarian University,
Tel.: 8865 2 71-67-99

Захаров Владимир Владимирович –
соискатель кафедры растениеводства
и селекции им. проф. Ф. И. Бобрышева
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: 8(8652) 71-67-99

Zakharov Vladimir Vladimirovich –
applicant
Stavropol State
Agrarian University,
Tel.: 8865 2 71-67-99

Салова Юлия Александровна –
магистрант агробиологии и земельных ресурсов
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: 8(8652) 71-67-99

Salova Yuliya Aleksandrovna –
undergraduate
Stavropol State
Agrarian University,
Tel.: 8865 2 71-67-99

Современные сорта озимой мягкой пшеницы обладают высоким потенциалом и качеством зерна [1, 2]. Северо-Кавказский регион традиционно является производителем высококачественного зерна озимой мягкой пшеницы [3–5]. Производство зерна пшеницы – основной продовольственной культуры – определяет экономическую стабильность РФ [1].

На современном этапе главной задачей селекции является создание сортов озимой мягкой пшеницы, адаптированных к неблагоприятным условиям в период онтогенеза, что повышает уровень реализации их генотипического потенциала [2, 6]. В связи с этим особый научный интерес представляет разработка новых методологических подходов создания исходного материала в синтетической селекции озимой мягкой пшеницы, выявление признаков, которые лимитируют урожай сортов озимой мягкой пшеницы в конкретной эконисше [7].

При отборе из гибридных популяций ценных рекомбинантных генотипов особое внимание уделяется продуктивности колоса, который является определяющим компонентом урожая [8–11].

В связи с этим для повышения эффективности отбора высокопродуктивных и экотипически стабильных рекомбинантов представляет интерес установление адаптивного характера вклада отдельных элементов продуктивности главного колоса в формирования урожайности зерна у новых гибридных селекционных линий озимой мягкой пшеницы.

Целью исследований явилось установление особенностей формирования зерновой продуктивности у 22 новых гибридных линий озимой мягкой пшеницы на черноземе выщелоченном Центрального Предкавказья.

Материалом исследований служили 22 гибридные линии. Родительские сорта были представлены сортами селекции СтГАУ: ФИБ, сложного гибридного происхождения, и линейными сортами Линия 5, Линия 15, Линия 36, Линия 37, Линия 45, АММА, которые были выделены из сорта Степная 7 (селекции СтГАУ, адаптированного к местным условиям), Скарбница (украинской селекции: СГИ г. Одесса), Айвина (краснодарской селекции КНИИСХ им. П. П. Лукьяненко).

Полевые опыты были заложены в 2010–2013 с.-х. гг. на опытной станции СтГАУ в соответствии с общепринятой методикой полевого процесса при работе с гибридным материалом [12]. Гибридные линии располагались на четырех рядковых делянках в трехкратной повторности, стандартом служил сорт Айвина. Предшественник черный пар, схема посева 0,01×0,30 м, длина рядка 1 м, посев производился вручную. Растения убирали с корнями. Полученные экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Основной задачей селекции озимой мягкой пшеницы является создание сортов с высоким потенциалом зерновой продуктивности и адап-

тивности в условиях зон их возделывания. В решении этой проблемы основополагающая роль принадлежит синтетической селекции. Этим методом создано более 90 % сортов озимой мягкой пшеницы. Исходным материалом в синтетической селекции являются специально созданные гибридные популяции, селекционная ценность которых определяется оптимальным подбором родительских компонентов.

Гибридные линии характеризовались значительным разнообразием по продуктивности (масса зерна) главного колоса (рис. 1). Большинство из гибридных линий в 2010–2011 гг. (21 шт., или 45,6 %) на существенную величину ($P = 0,05$) превзошли стандартный сорт Айвина и вошли в I группу отличий от стандарта. Массу зерна с главного колоса на уровне стандарта сформировали 34,8 % (16 шт.) гибридных линий (II группа). Уступили стандарту 9 гибридных линий (19,6 %), которые составили III группу.

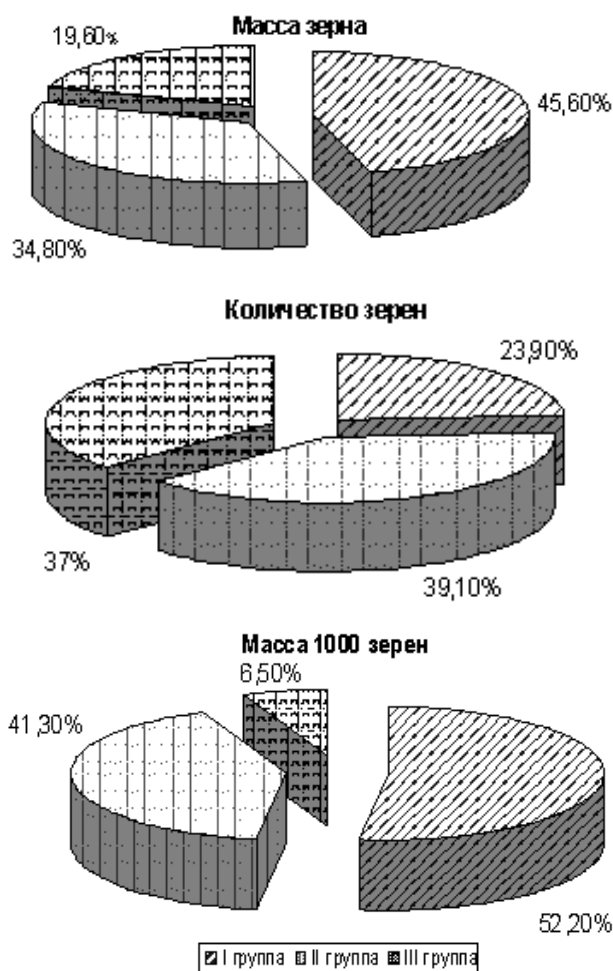


Рисунок 1 – Распределение гибридных линий озимой мягкой пшеницы по признакам продуктивности главного колоса, 2010–2011 с.-х. г.

По количеству зерен в главном колосе в 2010–2011 с.-х. г. стандарт Айвина (61,5 шт.) превысили 11 гибридных линий, или 23,9 % (I группа),

$HCP_{05} = 2,88$ шт. Остальные гибридные линии практически в равном соотношении составили II (18 шт., или 39,1 %) и III (17 шт., или 37 %) группы. При отборе в F_2 преимущество отдавалось крупнозерным гибридным линиям. Это нашло отражение в их распределении по массе 1000 зерен в следующем поколении. Более половины (52,2 %) гибридных линий на существенную величину превысили стандарт Айвина (41,6 г) и вошли в I группу отличий, $HCP_{05} = 1,07$ г. Масса 1000 зерен у 19 гибридных линий (41,3 %) была на уровне стандарта (II группа). Всего 3 гибридные линии (6,5 %) уступили стандартному сорту (III группа).

У лучших гибридных линий масса зерна с главного колоса составила 2,73–3,50 г, что на 6,6–36,7 % было выше, чем у стандартного сорта Айвина $HCP = 0,14$ г. Лучшие гибридные линии характеризовались достаточно высокой стабильностью признака масса зерна с главного колоса.

В засушливом 2011–2012 с.-х. г. были выявлены существенные отличия у гибридных линий F_4 по признакам зерновой продуктивности (рис. 2). Ни одна гибридная линия по количеству зерен в главном колосе не превышала стандарт Айвина, что обусловило отсутствие наполняемости отличий I группы (0 %). Пять гибридных линий, или 22,7 %, сформировали озерненность колоса на уровне стандарта и образовали II группу.

Но подавляющее большинство гибридных линий уступило стандартному сорту Айвина и вошли в 3 группу отличий (77,3 %). Из пяти гибридных линий, которые составили вторую группу отличий, две (12-6/II и 46-4/II) сформировали массу зерна с колоса на уровне стандарта, а три линии (28-7/III, 64-1/I, 6-2/I) по продуктивности главного колоса превысили стандарт на существенную величину.

Значительное варьирование гибридных линий отмечалось по массе зерна с главного колоса. Величина показателя варьировала от 1,04 до 1,85 г, при среднем значении для всех линий 1,44 г. Величина коэффициента вариации составила 15,2 %. Масса зерна с главного колоса у стандарта Айвина составила 1,59 г, что было несколько выше, чем среднее для гибридных линий ($HCP_{05} = 0,08$ г). Следует отметить, что около половины гибридных линий сформировали массу зерна с главного колоса выше или на уровне стандарта.

Первую группу отличий составили 5 линий, или 22,7 %, такое же их количество вошло во вторую группу, а 54,6 % линий составили третью группу отличий от стандарта.

Большинство гибридных линий (17 из 22) по массе 1000 зерен (77,3 %) превысили стандарт Айвина и сформировали первую группу отличий от стандарта. Ко второй группе отличий относились 22,7 %, или 5 гибридных линий.

Особенности формирования основных элементов продуктивности главного колоса у новых гибридных линий, установленные в кон-

тастные для роста и развития озимой мягкой пшеницы годы проведения исследований (благоприятном 2010–2011 с.-х. г. и неблагоприятном (сильная весенняя засуха) 2011–2012 с.-х. году), нашли отражение в величине урожайности (табл. 1).

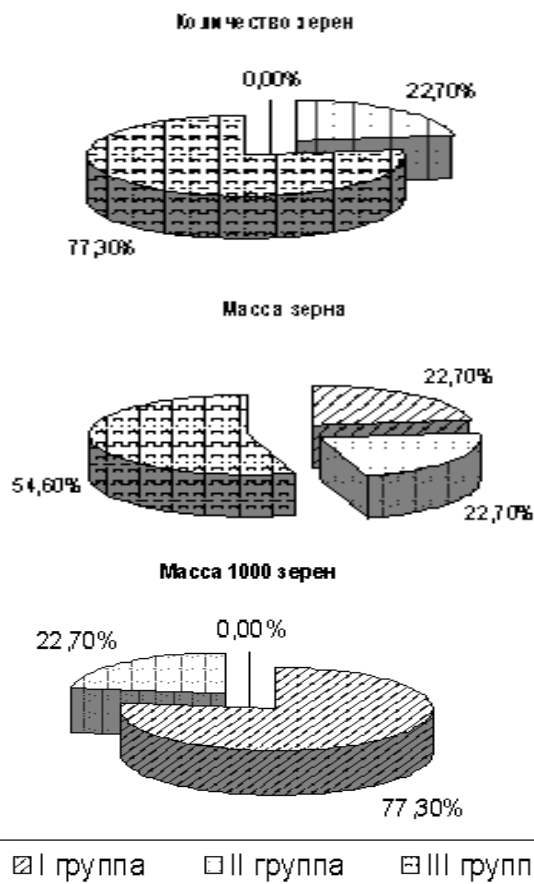


Рисунок 2 – Распределение гибридных линий озимой мягкой пшеницы по признакам продуктивности главного колоса, 2011–2012 с.-х. г.

Наибольшая урожайность у новых гибридных линий зерна была в 2010–2011 с.-х. г. Её величина варьировала от 3,91 у линий 6-2/II (♀ линия 36 × ♂ Айвина) до 6,10 т/га у гибридов схемы скрещивания 59-3/I (♀ линия 5 × ♂ линия 37). Урожайность стандартного сорта Айвина составила 4,10 т/га, $HCP_{05} = 0,21$ т/га. В засушливом 2011–2012 с.-х. г., как стандарт Айвина (1,33 т/га), так и все гибридные линии значительно снизили урожайность зерна. Поздние сроки возобновления весенней вегетации озимой мягкой пшеницы, быстрое нарастание температуры воздуха и дефицит атмосферных осадков обусловили снижение урожайности зерна и в третий год исследований. Урожайность зерна у стандарта Айвина в 2012–2013 г. составила 2,86 т/га, $HCP_{05} = 0,36$ т/га. Величина показателя у гибридных линий варьировала от 2,31 – схема скрещивания 6-4/I (♀ линия 36 × ♂ Айвина) до 4,36 т/га – (схема скрещивания 36-8/I (♀ Фиб × ♂ линия 45). При этом проявилось значительное генотип-средовое взаимодействие.

Таблица 1 – Урожайность зерна и группы отличий от стандарта новых гибридных линий озимой мягкой пшеницы 2010–2013 с.-х. гг.

Линия, сорт	Происхождение	Урожайность					
		2011		2012		2013	
		т/га	группа	т/га	группа	т/га	группа
Айвина ст.		4,10	I	1,33	I	2,86	I
22-1/II	(♀ линия 15 × ♂ линия 37)	5,24	I	1,39	II	2,77	II
12-5/II	(♀ линия 15 × ♂ линия 19)	5,10	I	1,45	II	2,90	II
12-6/II	(♀ линия 15 × ♂ линия 19)	5,17	I	1,27	II	4,09	I
12-3/III	(♀ линия 15 × ♂ линия 19)	5,15	I	1,17	II	2,89	II
40-3/II	(♀ Скарб. × ♂ линия 37)	5,14	I	1,05	III	3,20	II
59-3/I	(♀ линия 5 × ♂ линия 37)	6,10	I	1,81	I	2,91	II
56-5/III	(♀ Скарб. × ♂ линия 15)	5,06	I	1,59	I	2,95	II
46-4/II	(♀ Скарб. × ♂ линия 36)	6,03	I	1,26	II	3,33	I
46-4/III	(♀ Скарб. × ♂ линия 36)	4,94	I	1,48	II	3,58	I
46-5/II	(♀ Скарб. × ♂ линия 36)	4,08	II	1,11	II	2,91	II
30-1/I	(♀ Скарб. × ♂ Фиб)	4,17	II	1,57	I	3,25	I
28-6/III	(♀ Фиб × ♂ линия 15)	5,08	I	1,38	II	3,27	I
28-7/III	(♀ Фиб × ♂ линия 15)	5,12	I	1,42	II	2,72	II
36-8/I	(♀ Фиб × ♂ линия 45)	4,11	II	1,36	II	4,36	I
34-5/III	(♀ линия 5 × ♂ Фиб)	4,31	I	1,21	II	3,07	II
34-3/II	(♀ линия 5 × ♂ Фиб)	4,82	I	1,64	I	2,99	II
48-7/III	(♀ Скарб. × ♂ линия 19)	4,94	I	1,11	III	2,38	III
64-1/I	(♀ линия 36 × ♂ линия 15)	4,74	I	1,42	II	2,99	II
64-4/II	(♀ линия 36 × ♂ линия 15)	4,10	II	1,20	II	3,01	II
64-6/II	(♀ линия 36 × ♂ линия 15)	4,08	II	1,13	III	3,27	I
6-2/II	(♀ линия 36 × ♂ Айвина)	5,15	I	1,64	I	3,05	II
6-4/I	(♀ линия 36 × ♂ Айвина)	3,91	III	0,98	III	2,31	III
НСР _{0,5}		0,21		0,19		0,36	

По урожайности зерна 2010–2011 с.-х. г. на уровне стандарта Айвина были 20 гибридных линий (43,5 %), которые составили II группу отличий от стандарта (рис. 3). В первую группу отличий вошли 25 (54,3 %) наиболее урожайных гибридных линий, которые превысили стандарт Айвина. Только одна гибридная линия сформировала третью группу отличий от стандарта (2,2 %), которая уступила ему на существенную величину.

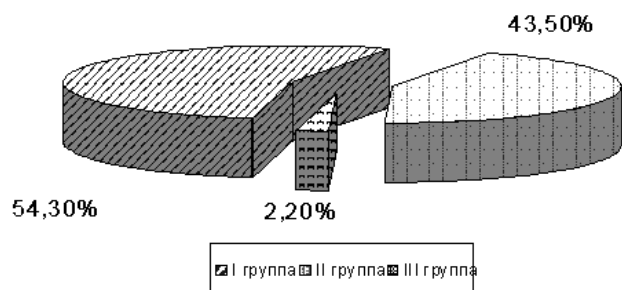


Рисунок 3 – Распределение новых гибридных линий озимой мягкой пшеницы по урожайности, 2010–2011 с.-х. г.

В целом гибридные линии сформировали в сложных условиях вегетации 2011–2012 с.-х. года урожайность ниже, чем в предыдущем году (рис. 4).

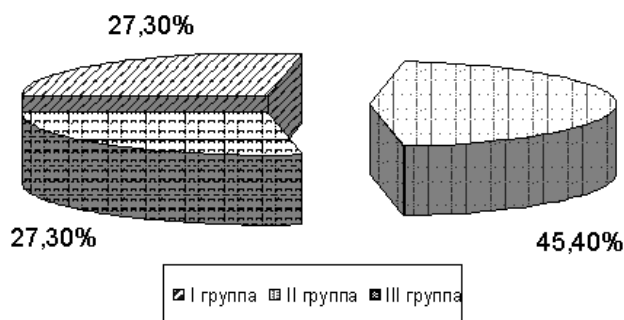


Рисунок 4 – Распределение новых гибридных линий озимой мягкой пшеницы по урожайности, 2011–2012 с.-х. г.

Средняя урожайность в опыте гибридных линий составила 1,35 т/га, что было несколько выше, чем у стандарта Айвина (1,33 т/га). Величина урожайности у гибридных линий варьировала от 0,98 до 1,81 т/га. Урожайность зерна на существенную величину выше стандарта сформировали 6 линий (27,3 %), на уровне стандарта – 10 линий (45,4 %), 6 линий (27,3 %) уступили стандарту (рис. 4).

В удовлетворительных условиях формирования урожайности зерна (повышенный температурный режим в апреле и недостаток атмосферных осадков) в 2012–2013 г., при средней урожайности зерна гибридных линий 3,24 т/га

7 гибридных линий на существенную величину превысили стандарт Айвина, что составило 31,8 % (рис. 5).

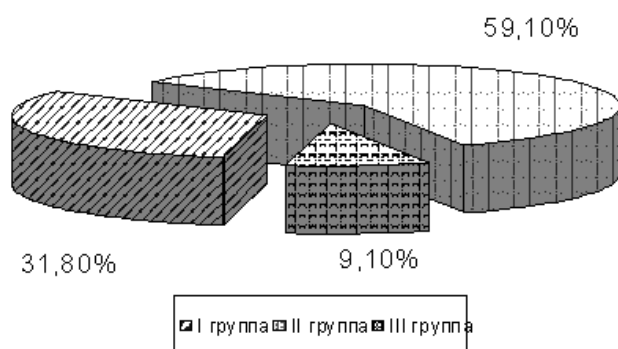


Рисунок 5 – Распределение новых гибридных линий озимой мягкой пшеницы, 2012–2013 с.-х. г.

На уровне стандарта урожайность зерна сформировали большинство гибридных линий, 13 линий (59,1 %) и вошли во II группу отличий. Превысили стандарт Айвина 7 линий (31,8 %) и составили первую группу отличий. На существенную величину уступили стандарту 2 гибридные линии (9,1 %), которые составили III группу отличий.

Литература

1. Жученко А. А. Системы земледелия и их развитие. Биологизация, экологизация, энергосбережение, экономика // Системы земледелия Ставрополя : монография. Ставрополь, 2011. С. 19–20.
2. Беспалова Л. А., Киримов В. Р., Пузырная О. Ю. Селекция морозостойких полукарликовых сортов озимой мягкой пшеницы // Научное наследие академии И. Г. Калиненко : сборник докладов на научно-практической конференции. Зерноград, 2001. С. 62–68.
3. Шумный В. К., Салина Е. А. Улучшение пшеницы – актуальная задача генетиков и селекционеров // Вавиловский журнал генетики селекции. 2012. № 1, т. 16. С. 8.
4. Войсковой А. И., Жукова М. П. Система селекции и семеноводства как элемент научно обоснованной системы земледелия // Системы земледелия Ставрополя : монография. Ставрополь, 2011. С. 350–351.
5. Букреева Г. И., Беспалова Л. А., Кудряшов И. Н., Васильев А. М. Реализация потенциала качества зерна новых сортов озимой пшеницы // Земледелие. 2011. № 4. С. 21–23.
6. Васильева А. М. Особенности адаптивной селекции озимой пшеницы на зимостойкость и продуктивность : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 2012. 11 с.
7. Мокроусов В. В. Генетический полиморфизм краснодарских сортов озимой пшеницы по генам Rht : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Краснодар, 2010. С. 10.

Таким образом, новые гибридные линии озимой мягкой пшеницы в годы исследований проявили высокую устойчивость в онтогенезе. Они характеризовались высокой продуктивностью главного колоса, при этом на ее величину стабилизирующее влияние оказывает высокая масса 1000 зерен. В контрастных условиях роста и развития растений в годы исследований гибридные линии отличались устойчивым формированием высокой продуктивности зерна. Новые гибриды линий озимой мягкой пшеницы представляют собой ценный материал для селекции на повышенную зерновую продуктивность и адаптивность. Стабильно высокую урожайность в годы проведения исследований формировали гибридные линии 59-3/I схема скрещивания (♀ линия 5 × ♂ линия 37), 12-6/II схема скрещивания (♀ линия 15 × ♂ линия 19), 46-4/II схема скрещивания (♀ Скарб. × ♂ линия 36), 56-5/III схема скрещивания (♀ Скарб. × ♂ линия 15), 46-4/III схема скрещивания (♀ Скарб. × ♂ линия 36), 28-6/III схема скрещивания (♀ Фиб × ♂ линия 15), 34-3/II схема скрещивания (♀ линия 5 × ♂ Фиб), 6-2/II схема скрещивания (♀ линия 36 × ♂ Айвина).

References

1. Zhuchenko A. A. Farming systems and their development. Biological function, greening, energy, economy // Farming systems Stavropol: monograph. Stavropol, 2011. P. 19–20.
2. Bepalova L. A., Kirimov V. R., Cystic O. Y. Selection of cold-resistant semi-dwarf varieties of soft wheat // Scientific heritage Academy I.G. Kalinenko: a collection of the reports at the scientific-practical conference. Zernograd. 2001. P. 62–68.
3. Shumnyy V. K., Salina E. A. Improved wheat - actual task of geneticists and breeders // Russian journal of genetics, selection. 2012. № 1, Vol. 16. 8 p.
4. Voiskovoi A. I., Zhukova M. P. Mepssystem breeding and seed production as an element of evidence-based farming systems // System of agriculture of the Stavropol : monograph. Stavropol, 2011. P. 350–351.
5. Bukreeva G. I., Bepalova L. A., Kudryashov I. N., Cystic O. Y., Vasiliev A. V., Vasilyev A. M. Realizing the potential quality of grain of new varieties of winter wheat // Farming. 2011 № 4. P. 21–23
6. Vasiliev A. M. Features of adaptive selection of the wheat winter hardiness and productivity: the dissertation on competition of a scientific degree of the author. Diss. Cand. C. agricultural Sciences. Krasnodar, 2012. 11 p.
7. Mokrousov V.V. Centuries Genetic polymorphism of Krasnodar winter wheat varieties on genes Rht : : Ph.D. thesis in Agricultural sciences. Krasnodar, 2010. 106 p.

8. Лукьяненко П. П. Методы и результаты селекции озимой пшеницы: Избранные труды. М. : Колос. 1973. С. 254–287.
9. Натрова З., Смочек Я. Продуктивность колоса зерновых культур. М. : Колос, 1983. 45 с.
10. Панфилова О. С. Исходный материал для селекции яровой мягкой пшеницы на продуктивность в условиях центрального Нечерноземья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М., 2010. С. 18.
11. Нурбеков С. И. Биологические критерии селекции озимой мягкой пшеницы сухостепного агроэко типа : автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Республика Казахстан, Алматы, 2010. С. 24.
12. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М. : Агропромиздат, 1985. 416 с.
8. Lukyanenko P. P. Methods and results of selection of winter wheat : Selected works. Moscow : Kolos. 1973. P.254–287.
9. Nartova Z, Smock Ya. Productivity of ears of grain crops. Moscow : Kolos, 1983. 45 p.
10. Panfilov O. S. Source material for breeding of spring wheat productivity in conditions of Central Chernozem zone: Avtoref. Diss. Cand. C. agricultural Sciences. Moscow, 2010. C. 18.
11. Nurbekov S. R. Biological criteria of selection of soft wheat of dry steppe agroktima: Avtoref. Diss. Dr. Biol. of Sciences. The Republic of Kazakhstan, Almaty, 2010. 24 p.
12. Dospexov, B. A. Methods of field experience. Moscow : Agropromizdat, 1985. 416 p.

УДК 633.361:631.581.2:631.1(470.63)

Дридигер В. К., Жукова М. П., Федотов А. А., Штельмах А. И.**Dridiger V. K., Zhukova M. P., Fedotov A. A., Shtelmah A. I.**

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАНЯТОГО ЭСПАРЦЕТОМ ПАРА В КРАЙНЕ ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЕ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

USE SAINFOIN FALLOW IN EXTREMELY DRY ZONE IN STAVROPOL REGION

Показана высокая эффективность возделывания эспарцета песчаного в занятом пару крайне засушливой зоны Ставропольского края, обеспечивающая повышение валового сбора условного зерна, более рациональное расходование влаги атмосферных осадков и рост экономической эффективности производства продукции растениеводства.

Ключевые слова: эспарцет, чистый пар, занятый пар, обработка почвы, расход влаги, экономическая эффективность.

The article deals with high efficiency of sainfoin cultivation in seeded fallow of extremely arid zone of Stavropol Region, providing increase of gross harvest of conditional grain, more rational consumption of precipitation water and increase of economic efficiency of crop production.

Key words: sainfoin, complete fallow, seeded fallow, soil cultivation, moisture flow, economic efficiency.

Дридигер Виктор Корнеевич –
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, заместитель директора
Ставропольский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства
Тел.: 8-962-400-65-78
E-mail: dridiger.victor@gmail.com

Жукова Майя Петровна –
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор кафедры растениеводства
и селекции имени профессора
Ф.И. Бобрышева
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: 8-903-409-78-55

Федотов Александр Александрович –
ведущий научный сотрудник отдела земледелия
Прикумской опытно-селекционной станции
Ставропольский научно-исследовательский институт
сельского хозяйства

Штельмах Анатолий Иванович –
председатель СПК колхоза-племзавода им. Ленина
Арзгирского района Ставропольского края
E-mail: sniish@mail.ru

Dridiger Viktor Korneevich –
Doctor in Agriculture,
Professor, Vice-Head
Stavropol Research Institute
of Agriculture
Tel.: 89624006578
E-mail: dridiger.victor@gmail.com

Zhukova Maya Petrovna –
Doctor in Agriculture,
Professor of Department
of Plant Breeding
and Selection
Stavropol State
Agrarian University
Tel.: 8-903-409-78-55

Fedotov Alexander Alexandrovich –
Leading researcher at the Department
of Agriculture Prikumskaya experimental
breeding station
Stavropol Research Institute of Agriculture

Shtelmakh Anatoly Ivanovich –
SEC Chairman farm-breeding farm them. Lenin
Arzgirskogo district, Stavropol Territory
E-mail: sniish@mail.ru

Из-за острого дефицита влаги в крайне засушливой зоне Ставропольского края научными учреждениями региона производству рекомендованы короткоротационные полевые севообороты с полем чистого пара и одним или двумя полями озимой пшеницы [1]. Однако, как отмечают ряд исследователей [2, 3], в последние десятилетия в этой зоне наблюдается увеличение количества выпадающих осадков. Поэтому большой научный и практический интерес представляет изучение возможности замены чистого пара занятым паром, что способствовало бы

более эффективному использованию пашни и лучшему обеспечению зимними кормами многочисленного поголовья овец и крупного рогатого скота мясного направления, сосредоточенных в этой зоне.

В связи с этим целью наших исследований является установить возможность и эффективность использования эспарцета песчаного в качестве парозанимающей культуры в крайне засушливой зоне Ставропольского края.

Исследования проводили в СПК колхозе-племзаводе им. Ленина Арзгирского района Ставропольского края в 2008–2011 гг. Хозяйство расположено в крайне засушливой зоне,

где сумма среднесуточных температур воздуха за период активной вегетации составляет 3400–3600 °С, за год выпадает от 260 до 396 мм осадков, ГТК колеблется в пределах 0,35–0,5, что свидетельствует об остром дефиците влаги.

Исследования проводили в севообороте: ранний чистый или занятый эспарцетом пар – озимая пшеница – озимая пшеница. Основная обработка почвы в чистом, занятом пару после уборки эспарцета на корм и под вторую озимую пшеницу после чистого и занятого пара отвальная и безотвальная на глубину 20–22 см, и поверхностная дисковыми орудиями на глубину 6–8 см. В опыте высевали сорт озимой мягкой пшеницы Украинка одесская, которую возделывали по рекомендованной научными учреждениями технологии.

Эспарцет песчаный высевали рядовым способом рано весной при наступлении физической спелости почвы под покров второй озимой пшеницы. В это время за счёт осенних и зимних осадков, в почве накапливается достаточно влаги для получения дружных всходов эспарцета, которые появляются на дневной поверхности почвы на 8–10-й день после посева. Вторая озимая пшеница развивает значительно меньшую вегетативную массу, чем при посеве по пару, поэтому она не оказывает угнетающего воздействия на подсеянный эспарцет. Высота его растений к уборке пшеницы составляет 6–8, а в более благоприятные по увлажнению годы 12–14 см. В свою очередь, подсеянный эспарцет не оказывает влияния на рост и развитие покровной озимой пшеницы, так как её урожайность с подсевом и без подсева эспарцета одинаковая. Однако растительные остатки после уборки озимой пшеницы с подсевом эспарцета представляют собой солому с примесью эспарцета, что значительно повышает её кормовые качества, поэтому хозяйство использует её на корм животным.

После уборки покровной озимой пшеницы рост растений эспарцета замедляется, так как июль, август и сентябрь в этой зоне очень засушливые. Только в октябре, когда выпадают осадки и снижается температура воздуха, растения эспарцета отрастают, но их высота к окончанию вегетационного периода не превышает 8–10 см. Поэтому в год посева эспарцет кормовой массы для уборки на корм не формирует, но во время осенней вегетации накапливает достаточно пластических веществ для перезимовки, в течение которой гибели его растений не наблюдалось.

На второй год эспарцет начинает отрастать при переходе среднесуточной температуры воздуха через 5 °С, что в крайне засушливой зоне обычно наблюдается в середине марта. Массовое цветение эспарцета наступает в третьей декаде мая, когда его убивали на корм.

На формирование урожая зелёной массы эспарцет расходует большое количество влаги, поэтому после его уборки её в почве содержится намного меньше, чем в чистом пару. В годы исследований от уборки эспарцета до посева озимой пшеницы выпадало 149 мм осадков, которые существенно увеличили содержание влаги в почве. Тем не менее в метровом слое почвы перед посевом озимой пшеницы по чистому пару содержалось 132, по занятому пару 57 мм продуктивной влаги, или в 2,1 раза меньше. Однако в слое почвы 0–20 см по чистому и занятому пару запасы продуктивной влаги были одинаковыми – 22,8 и 23,2 мм и вполне достаточными для получения дружных всходов озимой пшеницы. Густота стояния её растений по обоим видам пара и трём способам обработки почвы отличалась не существенно и составляла 300–330 шт. растений на 1 м². До ухода в зиму растения озимой пшеницы по всем вариантам опыта имели 2–3 вторичных побега, но по обоим видам пара немного лучшее развитие листового аппарата имели растения при посеве по отвальной, хуже по поверхностной обработке почвы.

Осенне-зимние осадки дополнили запасы продуктивной влаги в почве, но по чистому пару во время весеннего возобновления вегетации после вспашки в метровом слое почвы содержалось 136, по занятому пару – 110 мм, или на 26 мм (19,1 %) меньше. После безотвальной обработки по обоим видам пара продуктивной влаги было на 5–7, после поверхностной – на 9–12 мм меньше.

Обеспеченность растений почвенной влагой имело решающее значение в формировании урожая зерна озимой пшеницы. В среднем за 2 года исследований самая высокая урожайность получена после отвальной обработки почвы – 4,21 т/га по чистому и 3,70 т/га по занятому пару, что достоверно на 0,59 и 0,57 т/га выше, чем по безотвальной, и на 0,79 и 0,80 т/га больше поверхностной обработки почвы (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность озимой пшеницы по чистому и занятому эспарцетом пару, т/га

Обработка почвы	Чистый пар			Занятый пар		
	2010 г.	2011 г.	Среднее	2010 г.	2011 г.	Среднее
Отвальная	3,63	4,80	4,21	3,60	3,80	3,70
Безотвальная	2,98	4,26	3,62	2,91	3,35	3,13
Поверхностная	2,83	3,98	3,40	2,78	3,01	2,90
Среднее	3,15	4,35	3,75	3,10	3,39	3,24

В среднем по всем способам основной обработки почвы по чистому пару получено 3,75 т/га, что достоверно на 0,51 ц/га (13,6 %) выше, чем по занятому пару. Однако в занятом

пару дополнительно по отвальной обработке получено 16,08, по безотвальной – 15,81, по поверхностной – 11,33 т/га зелёной массы эспарцета, что в пересчёте на условное зерно составляет 1,93; 1,90 и 1,36 т/га. В занятом пару при отвальной обработке почвы получено 5,63 т/га условного зерна, при безотвальной – 5,03 и поверхностной обработке 4,26 т/га. В среднем по всем способам основной обработки почвы в занятом пару урожайность условного зерна составила 4,97 т/га, что на 1,22 т/га больше, чем по чистому пару.

На второй год после пара урожайность озимой пшеницы по чистому и занятому пару одинаковая и за 2010–2011 гг. в среднем по всем способам основной обработки почвы составила 2,20 т/га. То есть возделывание эспарцета в занятом пару не оказывает отрицательного влияния на урожайность второй после пара озимой пшеницы. Решающее влияние здесь оказывает способ основной обработки почвы, так как при отвальной обработке по обоим видам пара получено 2,62 т/га, что достоверно на 0,58 т/га выше, чем по безотвальной, и на 0,67 т/га больше поверхностной обработки почвы.

Выращивание эспарцета в качестве парозанимающей культуры способствует более экономному расходованию атмосферных осадков и повышает экономическую эффективность использования пашни. Так, при одинаковом количестве выпавших осадков за период парования, вегетации эспарцета и озимой пшеницы – 804 мм, в звене севооборота чистый пар – озимая пшеница на формирование 1 ц условного зерна по отвальной обработке расходует 19,1 мм влаги, по безотвальной – 22,2, поверхностной обработке – 23,6 мм, а в звене севооборота «занятый эспарцетом пар – озимая пшеница», соответственно – 14,3; 16,0 и 18,9, или на 5,2; 6,2 и 4,7 мм (27,2; 27,9 и 19,9 %) меньше.

Несмотря на увеличение производственных затрат в занятом пару, связанных с посевом и уборкой эспарцета, себестоимость производимого условного зерна меньше, а прибыль и рентабельность выше, чем по чистому пару (табл. 2).

При этом более высокая экономическая эффективность при отвальной обработке почвы, что связано с более высокой урожайностью эспарцета и озимой пшеницы по сравнению с безотвальной и, особенно, поверхностной обработками почвы.

Наблюдая высокую эффективность занятого эспарцетом пара, хозяйство, где проводили исследования, начало использовать этот агроприём в производстве. Начиная с 2010 г. ежегодно площадь посева эспарцета под покров второй озимой пшеницы составляла от 304 до 562 га, с которых получали от 424 до 1756 т высокопитательного сена (табл. 3).

Таблица 2 – Экономическая эффективность чистого и занятого пара в крайне засушливой зоне Ставропольского края

Показатель	Чистый пар			Занятый пар		
	Отвальная	Безотвальная	Поверхностная	Отвальная	Безотвальная	Поверхностная
Стоимость условного зерна, руб/га	23155	19910	18700	30965	27665	23430
Производственные затраты, руб/га	13309	13042	12220	15632	15365	14543
Себестоимость, руб/т	3161	3603	3594	2776	3055	3414
Прибыль, руб/га	9846	6868	6480	15333	12300	8887
Рентабельность, %	74,0	52,7	53,0	98,0	80,0	61,1

Таблица 3. – Производство сена из эспарцета, выращиваемого в занятом пару в СПК колхозе-племзаводе им. Ленина Арзгирского района

Год	Площадь занятого пара, га	Урожайность сена, т/га	Производство сена, т
2010	304	4,57	1389
2011	561	3,13	1756
2012	379	1,12	424
2013	428	2,44	1044
Среднее	418	2,53	1058

Урожайность сена колебалась от 11,2 ц/га в сильно засушливом 2012 г., до 45,7 ц/га в наиболее благоприятном 2010 г.

В среднем за 4 года использования эспарцета в занятом пару СПК колхоз-племзавод им. Ленина ежегодно дополнительно получал 1058 т сена, которое использовалось в качестве зимнего корма для 8000 овец и 2000 голов крупного рогатого скота мясного направления, имеющихся в хозяйстве.

Таким образом, возделывание эспарцета в занятом пару в крайне засушливой зоне Ставропольского края способствует более экономному расходованию атмосферных осадков, увеличивает эффективность использования пахотных земель, повышает экономическую эффективность ведения растениеводства и улучшает обеспеченность животных высококачественными зимними кормами. При этом под вторую озимую пшеницу с подсевом эспарцета и после его уборки в занятом пару следует проводить отвальную обработку почвы на глубину 20–22 см.

Литература

1. Пенчуков В. М. и др. Системы земледелия Ставропольского края. Ставрополь : Кн. изд-во, 1983. 271 с.
2. Петрова Л. Н., Желнакова Л. И. Современные тенденции изменения климата в Ставропольском крае и необходимость их учёта в адаптивном земледелии // Рациональное природопользование и сельскохозяйственное производство в южных регионах Российской Федерации. М. : Изд-во «Современные тетради», 2003. С. 118–123.
3. Антонов С. А., Желнакова Л. Н. Климатические условия возделывания ведущих сельскохозяйственных культур в Ставропольском крае // Бюллетень СНИИСХ. Ставрополь : ООО Издательский дом «Сияние», 2011. № 2–3. С. 5–16.

References

1. Penchukov V. M. [et. al.] Systems of agriculture of the Stavropol region Stavropol: Book publishing house, 1983. 271 p.
2. Petrova L. N., Zhelnakova L. I. Current trends of climate change in the Stavropol region and need of their account for adaptive agriculture // Rational environmental management and agricultural production in the southern regions of the Russian Federation. Moscow : Publishing house "Modern writing-books", 2003. P.118–123.
3. Antonov S. A., Zhelnakova L. I. Climatic conditions of cultivation of leading crops in the Stavropol region // The Bulletin of SNIISH. Stavropol: JSC Publishing House «Siyaniye», 2011. №. 2–3. P. 5–16.

УДК 631.559:633.63:631.51:631.8

Ефремова Е. Н.

Efremova E. N.

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ И РЕГУЛЯТОРА РОСТА НА ПОКАЗАТЕЛИ УРОЖАЙНОСТИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

THE INFLUENCE OF SOIL CULTIVATION AND GROWTH REGULATORS ON THE YIELDS OF SUGAR BEET

Рассмотрен вопрос влияния обработок почвы и регуляторов роста на урожайность сахарной свеклы. Приведены данные по структуре урожайности: средняя масса корнеплода, средний диаметр корнеплода, урожайность. Приведены климатические показатели времени исследования.

Ключевые слова: сахарная свекла, урожайность, Этamon BP, гибриды, Львовский MC-29, Рамонский MC-46, обработка почвы, No-till.

The article deals with the influence of tillage and growth regulators on the yield of sugar beet. The data on the structure of the crop: the average weight of roots, average root diameter, productivity is presented as well as climatic characteristics during research period.

Key words: sugar beet yield, Etamon BP hybrids Lgovski MS-29, MS-46 Ramon.

Ефремова Елена Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Волгоградский государственный аграрный университет
E-mail: Elenalob@rambler.ru
Тел.: 8-917-720-27-70

Efremova Elena Nikolayevna – Ph.D. in Agriculture, Associate Professor of Department of Technology of storage and processing of agricultural products Volgograd State Agricultural University Volgograd
E-mail: Elenalob@rambler.ru

Tel.: 8-917-720-27-70

Агропромышленный комплекс Российской Федерации состоит из двух основных отраслей: растениеводство и животноводство. Основным предметом труда растениеводства являются зеленые растения. В сфере земледельческой практики и общественных отношений растениеводство выступает как предметом, так и орудием труда. Растения как предмет труда испытывают на себе воздействие как человека, так и общества в процессе создания и улучшения новых эффективных сортов, гибридов норм высева, выбора предшественников в севообороте и др. [1, 2].

Одним из основных путей развития РФ является агропромышленный комплекс, который способен надежно обеспечить население страны продуктами питания. Поэтому необходимо уделять огромное значение наращиванию производства сахарной свеклы на основе научно обоснованного ведения земледелия и растениеводства, внедрения инновационных технологий возделывания [3].

Непременным условием получения высоких урожаев свеклы является высокая культура земледелия. В системе агротехнических мероприятий, от которых в значительной степени зависит величина урожая, особое место занимают приёмы ухода за посевами и нормы высева семян [4].

Урожайность является интегрирующим показателем почвенного плодородия. Применение различных агротехнических приемов обуславливают различия агрофизических, биохимических, биологических и других показателей, что оказывает определенное влияние на рост, развитие и продуктивность культуры.

Одним из современных направлений в системе обработки почвы является ее минимализация. Основными технологическими приемами минимализации принято считать сокращение числа и глубины основных, предпосевных и угодных обработок в сочетании с применением гербицидов для противодействия повышенной засоренности полей, возникающей при ограничении механических обработок. К минимализации в последнее время относят и совмещение нескольких технологических операций путем применения комбинированных почвообрабатывающих и посевных агрегатов. Как крайний вариант минимализации следует рассматривать и «нулевую» обработку почвы с прямым посевом сельскохозяйственных культур [5, 6].

Прямой посев – это абсолютно новая система земледелия. Переход на прямой посев без достаточной информации и знаний о том, как это делается, является наиболее частой причиной неудач. В связи с этим влияние данной обработки почвы на показатели урожайности

сахарной свеклы послужили целью нашего исследования.

Полевые исследования проводились на полях Волгоградской области, расположенных на опытном участке ООО АКХ «Кузнецовская» Иловлинского района в 2007–2011 гг.

Сумма температур воздуха за вегетационный период со средней суточной температурой выше 10 °С – 3300–3400 °С, а переход средней суточной температуры воздуха через 5 °С весной приходился на 1–7 апреля. Поливы проводились при умеренном поливе 70–70–70 % НВ. В связи с этим целью настоящей работы являлось изучение и подбор высокопродуктивных сортов и гибридов сахарной свеклы в условиях орошения на территории каштановой подзоны Волгоградской области, выявление реально возможных преимуществ этих сортов и гибридов по урожайности, при применении регулятора роста Этамон ВР, производилась обработка семян, расход рабочей жидкости – 10 л/т. Изучались такие гибриды, как: Львовский МС-29 и Рамонский МС-46.

Уборку сахарной свеклы необходимо начинать не только с учетом биологических факторов растений, но также необходимо учитывать хозяйственные потребности производителя. Для этого уборку согласуют с сахарными заводами, чтобы свекловичное сырье было убрано в оптимальные сроки. Это необходимо для минимизации массы корнеплода, а также содержания и выхода сахара.

На территории РФ наивысший уровень урожайности и сахаристости доказан наблюдениями на период третьей декады августа и первой декады сентября, несмотря на то, что физио-

логическая спелость корнеплода наступает во второй и третьей декаде сентября.

В результате высоких температур в период уборки корнеплоды сахарной свеклы из-за физиологической недозрелости долгое время храниться не могут, несмотря на то, что пригодны к переработки и получению свекловичного сырья. В результате нахождения корнеплодов сахарной свеклы в почве в период второй декады сентября и первой декады октября происходит увеличение массы корнеплода, накопление сахаров, что соответственно приводит к увеличению сбора сахара.

Во время приема сахарными заводами корнеплодов сахарной свеклы приемный материал должен соответствовать требованиям стандарта «Свекла сахарная для промышленной переработки», и зеленная масса не должна превышать 3 % всей поступающей массы.

Некондиционные корнеплоды свеклы, т. е. подмороженные, механически поврежденные, сахарные заводы принимают со скидкой.

Уборка урожая корнеплодов проводилась при полной технической спелости. При оптимальных условиях растения свеклы быстро наращивали массу корнеплода.

Применение различных обработок почвы и регулятора роста растения обеспечило повышение урожайности корнеплодов сахарной свеклы.

Применение обработки почвы по системе No-till совместно с регулятором роста способствовало получению большей урожайности. Наибольшая урожайность корнеплодов получена при обработке почвы по системе No-till у гибрида Рамонский МС-46 с регулятором роста и составила 16,80 кг/м² (табл.).

Таблица – Структура урожая сортообразцов сахарной свеклы, 2007–2011 гг.

Гибриды (фактор А)	Фактор В	Средняя масса, кг		Средняя длина корнеплода, м	Средний диаметр корнеплода, м	Густота стояния растений, шт/м ²	Урожай- ность кг/м ²
		растения	корнеплода				
Отвальная обработка							
Львовский МС-29	Контроль	0,79	0,46	0,120	0,69	25	11,50
Львовский МС-29	Этамон ВР	0,73	0,43	0,146	0,07	34	14,62
Рамонский МС-46	Контроль	0,45	0,48	0,124	0,78	31	14,88
Рамонский МС-46	Этамон ВР	0,88	0,57	0,133	0,756	28	15,96
No-till							
Львовский МС-29	Контроль	0,83	0,50	0,125	0,71	28	12,50
Львовский МС-29	Этамон ВР	0,83	0,49	0,148	0,73	37	15,38
Рамонский МС-46	Контроль	0,85	0,59	0,151	0,79	38	16,10
Рамонский МС-46	Этамон ВР	0,92	0,61	0,153	0,82	39	16,80

При отвальной обработке увеличение урожайности наблюдалось также у гибрида Рамонский МС-46 с регулятором роста и составила 15,96 кг/м², его урожайность незначительно отличалась от результатов, полученных при контроле, которые составили 14,88 кг/м². Урожайность гибрида Львовский МС-29 при отвальной

обработке без регулятора и с его применением отличалась значительно и составила 11,50 и 14,62 кг/м² соответственно.

Таким образом, в результате применения нестандартной обработки почвы No-till с регулятором роста через 5 лет наблюдается незначительное повышение урожайности. В данном

исследовании наилучшие показатели наблюдались на гибриде Рамонский МС-46 на варианте с регулятором роста Этамон ВР и системой

обработки почвы No-till – 16,80 кг/м². Урожайность данного гибрида на этой обработке без регулятора роста была равна 16,10 кг/м².

Литература

1. Ефремова Е. Н., Петров Н. Ю., Федорова В. А. Величина структурных показателей урожая сахарного сорго // Вестник ИРГСХА. 2012. № 50. С. 23–30.
2. Зенин Л. С., Сергеев Г. Я. Технические приемы и средства по уходу за посевами // Сахарная свекла. 2004. № 5. С. 10–13.
3. Хмельницкий А. А., Смуров С. И., Чурсин А. С. Продуктивность сорта и гибридов сахарной свеклы на разных фонах минерального питания в интенсивном севообороте с короткой ротацией в юго-западной части Центрально-Черноземного региона. Белгород : БелГСХА, 2007. 114 с.
4. Ефремова Е. Н. Прямой посев – новая система земледелия // Вклад молодых учёных в аграрную науку : сб. науч. тр. по результатам Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов. Самара : РИЦ СГСХА, 2013. С. 18–22.
5. Ефремова Е. Н., Петров Н. Ю. Влияние сроков посева агрофитоценоза на урожайность и экономическую эффективность возделывания кукурузы // Вестник ИРГСХА. 2012. № 52. С. 16–21.
6. Посыпанов Г. С., Долгодворов В. Е., Жеруков Б. Х. Растениеводство: учебник. М. : КолосС, 2006. 612 с.

References

1. Efremova E. N., Petrov N. Yu., Fedorova V. A. Magnitude of structural indicators of the harvest of sugar sorghum // Scientific journal «Bulletin of the Irkutsk State Agrarian Academy». 2012. № 50. P. 23–30.
2. Zenin P. S., Sergeev G. Ya. Technical methods and means on crop tending // Sugar beet. 2004. №5. P.10–13
3. Khmelnitsky A. A., Smurov S. R., Chursin A. S. Productivity varieties and hybrids of sugar beet with different mineral nutrition in intensive crop rotation with short rotation in the South-Western part of Central Chernozem region. Belgorod : BelSAA, 2007. 114 p.
4. Efremova E.N. Direct seeding is a new farming system // Contribution of young scientists to agricultural science: proceedings of the International scientific and practical conference of young scientists, Master students, Ph.D. students and students. / Samara : the RITs SSAA, 2013. P. 18–22
5. Efremova E. N., Petrov N. Yu. Influence of sowing agrophytocenosis on productivity and economic efficiency of corn cultivation // Bulletin of the Irkutsk State Agrarian Academy. 2012. № 52. P. 16-21
6. Posypanov G. S., Dolgodvorov V. E., Zherukov B.Kh. Cultivation: textbook. Moscow : Colos, 2006. 612 p.

УДК 678.01:544.23.02/03.544.25.02/03

Мачнева И. А., Ильина И. А., Богус А. М., Филимонов М. В., Дрофичева Н. В.**Machneva I. A., Ilyina I. A., Bogus A. M., Filimonov M. V., Droficheva N. V.**

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА КОАГУЛЯЦИИ-ФЛОКУЛЯЦИИ КИСЛЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ ПЛОДОВОГО СЫРЬЯ В ИМПУЛЬСНОМ ВРАЩАЮЩЕМСЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ПОЛЕ ПОСРЕДСТВОМ ИЗМЕНЕНИЯ pH РАСТВОРА

OPTIMIZATION OF COAGULATION – FLOCCULATION OF ACIDIC POLYSACCHARIDES OF FRUIT RAW MATERIAL IN ROTATING PULSED ELECTRIC FIELD BY CHANGING OF pH SOLUTION

Анализ результатов научных исследований, направленных на выявление механизмов и разработку методов изоляции высокомолекулярных коллоидов, показал, что в настоящее время одним из эффективных и экономичных способов является метод коагуляции-флокуляции – процесса образования и объединения коагулированных частиц для достижения более высокой агломерации и соответственно осаждения. Наиболее перспективным для осаждения полярных высокомолекулярных соединений из коллоидных растворов является способ воздействия на них электрического разряда.

Основными задачами исследования являлись: обоснование механизмов электрокоагуляции и флокуляции кислых полисахаридов плодового сырья; выявление зависимостей влияния pH пектинового экстракта при оптимальных параметрах электрического поля на функциональные характеристики и молекулярную массу выделяемых фракций пектинов; установление оптимальных параметров процесса коагуляции-флокуляции кислых полисахаридов плодового сырья в импульсном вращающемся электрополе.

В результате исследований установлены зависимости изменения молекулярной массы и функциональных характеристик выделяемых пектинов, а именно полиуронидной составляющей, содержания свободных и этерифицированных карбоксильных групп в пектиновых макромолекулах, степени этерификации от условий процесса электрокоагуляции и флокуляции в импульсном вращающемся электрическом поле пектинов из экстрактов, полученных из плодового сырья (яблоки, яблочная кожура). Установлено, что в зависимости от pH среды электроосаждаются различные фракции пектинов.

Применяемый электрохимический способ осаждения пектиновых веществ отличается меньшей энергоёмкостью производства, отсутствием сложных и дорогостоящих промыслов, возможностью фракционирования пектина по степени этерификации и молекулярной массе, получением пектина высокой степени чистоты.

Ключевые слова: электрокоагуляция, электрофлокуляция, высокочастотный импульсный ток, параметры электрического поля, высокомолекулярные кислые полисахариды.

Analysis of the results of scientific research aimed at identifying the mechanisms and development of methods for high-molecular colloids isolation showed that at the present moment one of the most effective and economical ways is the method of coagulation – flocculation – the process of formation of coagulated particles association to achieve higher agglomeration and precipitation, accordingly. The impact of the electric discharge in the polar high-molecular compounds from colloidal solutions is the most promising for its precipitation.

Substantiation of electrocoagulation and flocculation mechanisms of fruit raw materials acidic polysaccharides; identifying dependencies of influence of pectin extract pH at optimal parameters of the electric field on the functional characteristics and molecular weight of pectin extracted fractions; establishing of optimal process parameters of coagulation-flocculation of fruit raw materials acidic polysaccharides in a pulsed rotating electric field were the main objectives of the study.

Dependencies of changes molecular weight and functional characteristics of allocated pectin such as polyuronides component, the content of free and etherified carboxylic groups in the pectin macromolecules, the degree of etherification of conditions of electrocoagulation process and flocculation in a rotating pulsed electric field of pectin extract obtained from raw materials (apples, apple peel), was established at the result of researches.

It is established that different fractions of pectin are precipitated electrical depending on pH.

Applied electrochemical method of pectin substances precipitation is less energy-intensive of production, absence of complicated and expensive washings, the possibility of pectin fractionation on the degree of etherification and molecular weight, obtaining a high purity of pectin.

Key words: electrocoagulation, electroflocculation, high frequency pulse current, parameters of the electric field, high-molecular acidic polysaccharides.

Мачнева Ирина Александровна –
кандидат сельскохозяйственных наук
ГНУ Северо-Кавказский зональный
научно-исследовательский институт
садоводства и виноградарства
г. Краснодар
Тел.: (861) 252-70-74, факс: (861) 257-57-02
E-mail: kubansad.kubannet.ru

Machneva Irina Alexandrovna –
Ph.D. in Agriculture
North Caucasian Regional
Research Institute
of Horticulture and Viticulture
Krasnodar
Tel.: (861) 252-70-74, fax: (861) 257-57-02
E-mail: kubansad.kubannet.ru

Ильина Ирина Анатольевна –
доктор технических наук, профессор
ГНУ Северо-Кавказский зональный
научно-исследовательский институт
садоводства и виноградарства
г. Краснодар
Тел.: (861) 252-70-74, факс: (861) 257-57-02
E-mail: kubansad.kubannet.ru

Богус Александр Муссович –
доктор технических наук
ГНУ Северо-Кавказский зональный
научно-исследовательский институт
садоводства и виноградарства
г. Краснодар
Тел.: (861) 252-70-74, факс: (861) 257-57-02
E-mail: kubansad.kubannet.ru

Филимонов Михаил Васильевич –
младший научный сотрудник центра
коллективного пользования
ГНУ Северо-Кавказский зональный
научно-исследовательский институт
садоводства и виноградарства
г. Краснодар
Тел.: (861) 252-70-74, факс: (861) 257-57-02
E-mail: kubansad.kubannet.ru

Дрофичева Наталья Васильевна –
кандидат технических наук
ГНУ Северо-Кавказский зональный
научно-исследовательский институт
садоводства и виноградарства
г. Краснодар
Тел.: (861) 252-70-74, факс: (861) 257-57-02
E-mail: kubansad.kubannet.ru

Ilina Irina Anatolievna –
Doctor in Technical Sciences,
Professor
North Caucasian Regional
Research Institute
of Horticulture and Viticulture
Krasnodar
Tel.: (861) 252-70-74, fax: (861) 257-57-02
E-mail: kubansad.kubannet.ru

Bogus Alexandr Mussovich –
Doctor in Technical Sciences
North Caucasian Regional
Research Institute
of Horticulture and Viticulture
Krasnodar
Tel.: (861) 252-70-74, fax: (861) 257-57-02
E-mail: kubansad.kubannet.ru

Filimonov Mikhail Vasilievich –
Junior researcher
of Center for collective
use North Caucasian Regional
Research Institute
of Horticulture and Viticulture
Krasnodar
Tel.: (861) 252-70-74, fax: (861) 257-57-02
E-mail: kubansad.kubannet.ru

Droficheva Natalia Vasilievna –
Ph.D. in Technical Sciences
North Caucasian Regional
Research Institute
of Horticulture and Viticulture
Krasnodar
Tel.: (861) 252-70-74, fax: (861) 257-57-02
E-mail: kubansad.kubannet.ru

В условиях всевозрастающей интенсификации техногенного воздействия цивилизации – широкого применения ксенобиотиков, включая химиотерапевтические препараты, воздействия физических и биологических факторов, локальных и глобальных экологических катастроф – происходят значительные нарушения в человеческом организме, имеющие серьезные последствия как для отдельного человека, так и общества в целом. В настоящее время наблюдается глобальное нарушение общего состояния населения, являющегося следствием экологического прессинга. В связи с этим в развитых странах мира в последние десятилетия наблюдаются тенденции перехода пищевой промышленности на производство продуктов питания функционального назначения с использованием современных методов и подходов к интенсификации технологий. К таким продуктам, безусловно, относятся натуральные полисахариды, в т. ч. пектины, которые являются высокоэффективными детоксикантами тяжелых металлов и радионуклидов.

Развитие отечественного производства пектина сдерживается нерешенностью ряда технологических задач и, в частности, процесса выделения пектина из экстракта.

Концентрированный раствор пектинов, являющихся высокомолекулярными полярными соединениями, представляет собой коллоидную систему, которой свойственна большая вязкость и высокая устойчивость, обусловленная наличием на поверхности частиц двух оболочек: электрической и гидратной. В связи с этим для коагуляции высокомолекулярных соединений необходимо нейтрализовать заряд коллоидной частицы и разрушить гидратную оболочку.

Согласно теории коллоидной химии, коагуляция в коллоидных системах может происходить под воздействием различных факторов: под влиянием электролитов (процесс высаливания), механического воздействия на коллоидную систему, нагревание или замораживание золя, разбавление или концентрирование раствора, действия видимого и ультрафиолетового света, рентгеновских лучей радиоактивного излучения, при действии электрического разряда и ультразвука. Одним из перспективных технологических решений данной задачи является электрохимический способ осаждения пектиновых веществ [1–3].

Ранее доктором технических наук А. М. Богус разработано и запатентовано устройство для осаждения пектина в импульсном вращающемся высокочастотном электрополе [4]. В основе данного способа лежит идея электрокоагуляции и флокуляции кислых полисахаридов, которые в

растворе находятся в виде полярных диполей. При воздействии импульсного вращающегося высокочастотного электрического поля происходит нарушение гидратных связей между молекулами кислых полисахаридов и растворителя за счёт центробежных сил, возникающих при вращении молекул, обладающих дипольным моментом. В результате этого происходит коагуляция, переходящая в флокуляцию высокомолекулярных полярных соединений.

Разработанный способ, в отличие от традиционного, связанного со спиртовым осаждением, отличался получением пектина более высокой степени чистоты, меньшей энергоёмкостью производства, отсутствием сложных и дорогостоящих очисток, возможностью фракционирования пектина по степени этерификации и молекулярной массе. Однако существенным недостатком данного устройства является низкий выход пектина, обусловленный большими потерями напряжения, которые составляют более 30 %.

В работе [5] авторами предложено использование модернизированной стендовой установки для коагуляции пектина в импульсном вращающемся электрическом поле на основе использования принципиально новой схемы генератора импульсов электрического поля. Новый принцип конденсаторной сборки обеспечивает вращение электрического вектора напряженности при подаче положительного напряжения на графитовый электрод и отрицательного импульса синхронно и последовательно на каждую пару отрицательных электродов, лежащих на одном диаметре заданного круга. Такая геометрия расположения электродов существенно обеспечивает суммарную приемную поверхность отрицательных электродов, а утечки тока при этом сводит к нулю.

Предложенный модернизированный генератор импульсного вращающегося электрического поля с новой геометрией конденсаторной сборки обеспечивает снижение потерь электричества на 30 % и повышение производительности устройства в 7–10 раз [6, 7].

Экспериментальные исследования проводились на стендовой установке с модернизированным генератором [5].

Объектами исследований являлись яблочная мезга, являющаяся вторичным сырьем сокового производства (составляет до 30 %), и измельченная яблочная кожура сорта Айдаред – отход при производстве цукатов из яблок (16–18 %).

Результаты проведенных ранее исследований [8] позволили выбрать для дальнейших исследований пектинсодержащее сырье, получаемое из яблок сорта Айдаред, что обусловлено относительно меньшим количеством в яблочном сырье полифенолов – низкомолекулярных анионов, создающих помехи при осаждении, «конкурируя» с высокомолекулярными анионами в скорости адсорбции на поверхность металлического электрода электрохимической установки.

Испытания модельных пектиновых растворов, проведенные на первом этапе исследований, показали, что на кинетику и полноту электрокоагуляции, а также структуру и свойства ассоциатов влияют: концентрация пектиновых веществ в экстракте, степень ионизации экстракта, температура экстракта, параметрические характеристики импульсного вращающегося электрического поля и продолжительность их воздействия на экстракт. Результаты исследований показали, что, в целом, продолжительность процесса электрокоагуляции-флокуляции пектиновых веществ из пектиновых растворов, экстрагированных из мезги и яблочной кожуры, составляет 60 минут. Первоначально происходит адсорбция пектиновых веществ на поверхности электрода, затем посредством образующихся химических связей между случайными микрохлопьями формируются так называемые матричные флокулы.

Для проведения дальнейших исследований начальными условиями эксперимента были взяты оптимальные характеристики электрофизического воздействия на модельные пектиновые растворы, а именно: температура экстракта $t = 20\text{--}30^\circ\text{C}$, частота вращения электрического поля 25 кГц; напряжение на электродах в импульсе 35 В.

Отмечено, что из пектинсодержащего экстракта мезги (Э1) фракции пектина осаждаются с большей скоростью, чем из экстракта яблочной кожуры (Э2), однако скорость осаждения пектинов Э1 начинает заметно снижаться уже после 20 мин эксперимента, в то время как фракции пектина Э2 осаждались равномерно во всём временном диапазоне.

В связи с тем что пектиновые молекулы представляют собой частично этерифицированную пектиновую кислоту, степень диссоциации которой зависит от присутствия в растворе других катионов, в том числе ионов H^+ , в целях оптимизации процесса коагуляции-флокуляции во вращающемся электрическом поле рН пектинового экстракта необходимо довести до значений, соответствующих изоэлектрической точке (рН, при котором средний суммарный заряд макромолекул, обладающих дипольным моментом, равен 0). В этом случае силы взаимного притяжения и отталкивания между мицеллами пектина не будут препятствовать коагуляции пектина в импульсном вращающемся электрическом поле.

Кроме того, одним из факторов, оказывающих существенное влияние на процесс коагуляции-флокуляции, является размер макромолекул (молекулярная масса пектинов): чем больше их размер, тем относительно больший процент сегментов адсорбированных макромолекул остается свободным и способным к адсорбции на других частицах. Нами определена зависимость изменения молекулярной массы электрокоагулируемого пектина в зависимости от рН исходного раствора (рис.).

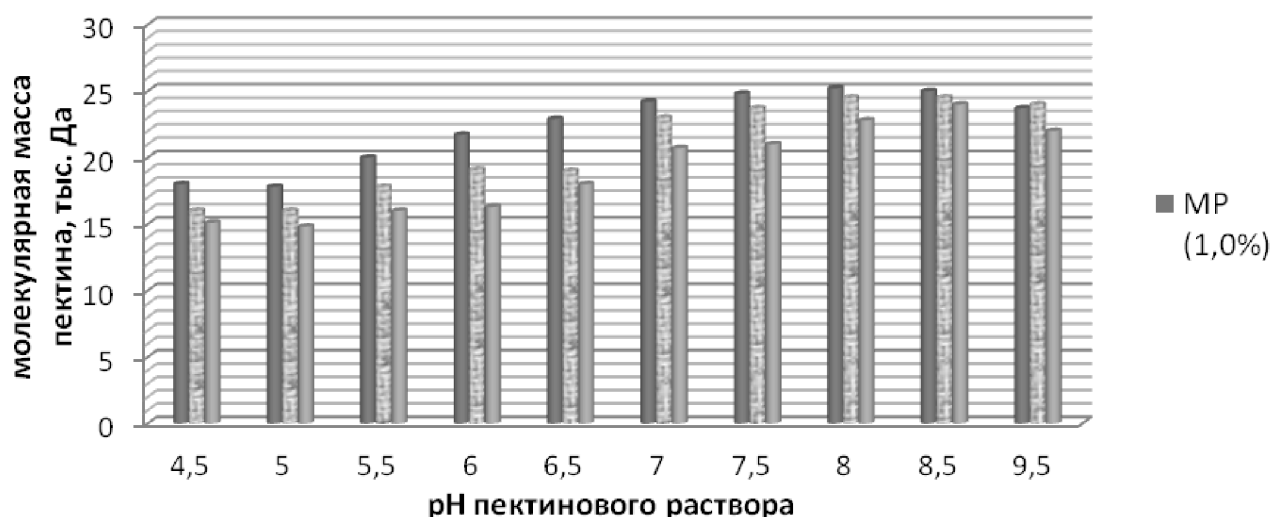


Рисунок – Зависимость изменения средней молекулярной массы фракций пектина от pH раствора:
Э1 – пектиновый раствор, экстрагированный из мезги; Э2 – пектиновый раствор, экстрагированный из яблочной кожуры

Результаты исследований показали резкое увеличение молекулярной массы выделяемых фракций пектинов из экстрактов, полученных из яблочной мезги, при pH 7,0. Наивысшее значение ММ яблочного пектина – 25200 Да отмечено при pH 8,0. Молекулярная масса пектинов, выделяемых из экстрактов яблочной кожуры, имеет более низкие значения. Оптимальным значением pH для всех испытуемых растворов явилось 8,5. Повышение значений pH выше 9,0 не является целесообразным из-за того, что не способствует выделению фракций пектинов с высокой молекулярной массой.

На следующем этапе исследований определяли закономерности влияния концентрации пектина в экстракте на его выход при pH 8,0. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Зависимость выхода пектина от исходной концентрации пектина в растворе (объем экстракта 1 л)

Показатель	Пектиновый экстракт, полученный:	
	из яблочной мезги	из яблочной кожуры
Содержание пектина в экстракте, %	1,0	1,95
Масса осажженного пектина, г	3,41	5,5
Масса пектина, осажженного на 1 см ² поверхности электродов, мг	34	55

Как видно из таблицы 1, максимальное количество осажженного пектина, в том числе на 1 см² площади приемных электродов, наблюдается при выделении из экстракта, полученного из яблочной кожуры.

Исследованы закономерности влияния значений pH исходного раствора на функциональные характеристики выделяемых пектинов:

полиуронидную составляющую (частично характеризующую чистоту пектина), содержание свободных и этерифицированных карбоксильных групп в пектиновых макромолекулах; степень этерификации.

Результаты исследования зависимости полиуронидной составляющей коагулируемых в высокочастотном импульсном вращающемся электрическом поле пектинов в зависимости от значений pH экстракта приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Полиуронидная составляющая пектинов (P_ц, %), осажженных при различных pH

Вид пектинового экстракта	Значения pH								
	4,5	5	5,5	6	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
Пектиновый раствор, экстрагированный из мезги (Э1)	37	46	48	59	60	60,9	63	57	52
Пектиновый раствор, экстрагированный из яблочной кожуры (Э2)	52	54	57	60	65	66,8	65	58	55

В результате исследований отмечена максимальная полиуронидная составляющая у фракций пектинов, полученных при электрокоагуляции из экстрактов с pH 7,0–7,5. Кроме того, при данном интервале pH выход пектина также близок к максимальному. Это свидетельствует о том, что в данном интервале pH коагулируют преимущественно макромолекулы пектина, имеющие в своем составе мономеры галактуроновой кислоты, а затем другие фракции, имеющие в своем составе мономеры арабинозы, галактозы, ксилозы и другие моносахара, которые в целом являются балластными веществами. Чистота коагулируемого пектина из экстракта яблочной кожуры в меньшей степени зависит от pH по сравнению с пектинами, выделяемыми из экстракта мезги.

Результаты исследований изменения содержания свободных и этерифицированных карбоксильных групп выделяемых в электромагнитном поле фракций пектинов при разных значениях pH исходных пектиновых экстрактов приведены в таблице 3.

Как видно из табличных данных, оптимальный диапазон pH для выделения фракций пектинов с максимальным значением общего со-

держания карбоксильных групп находится в интервале pH 6,0–7,5, однако максимальное содержание свободных карбоксильных групп наблюдалось у фракций пектинов, полученных из экстракта кожуры при pH 5,0–6,0.

Результаты исследований зависимости изменения степени этерификации выделяемых фракций пектинов от значений pH исходных пектиновых экстрактов приведены в таблице 4.

Таблица 3 – Зависимость изменения общего содержания и свободных карбоксильных групп в пектиновых макромолекулах от значений pH в исходных экстрактах

Вид пектинового экстракта	Значение pH экстракта								
	4,5	5	5,5	6	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
Содержание свободных карбоксильных групп									
Пектиновый раствор, экстрагированный из мезги (Э1)	7,3	8,8	8,7	10,3	10,4	10,4	11,1	9,4	8,7
Пектиновый раствор, экстрагированный из яблочной кожуры (Э2)	10,5	10,8	11,4	10,7	8,8	8,7	9,1	7,8	7,3
Общее содержание карбоксильных групп, %									
Пектиновый раствор, экстрагированный из мезги (Э1)	10,0	12,4	12,9	15,9	16,2	16,5	17	15,4	14,0
Пектиновый раствор, экстрагированный из яблочной кожуры (Э2)	14,0	14,6	15,4	16,2	17,6	18	17,6	15,7	14,9

Таблица 4 – Зависимость изменения степени этерификации в пектиновых макромолекулах от значений pH в исходных экстрактах

Вид пектинового экстракта	Значение pH экстракта								
	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5
Пектиновый раствор, экстрагированный из мезги (Э1)	27	29	33	35	36	37	35	39	38
Пектиновый раствор, экстрагированный из яблочной кожуры (Э2)	25	26	26	34	50	52	48	50	51

Результаты исследований показали, что степень этерификации выделяемых пектинов колеблется в зависимости от pH экстракта в пределах 25–51 %, что свидетельствует о возможности получения двух типов пектинов: низко- и среднеэтерифицированных. Наиболее высокое содержание этерифицированных карбоксильных групп отмечено при pH экстракта 7,0–8,5, что объясняется достижением изoeлектрической точки, облегчающей процесс коагуляции пектина. Более низкая степень этерификации пектинов, осажённых при pH экстрактов 4,5–5,5, объясняется тем, что увеличение концентрации ионов H^+ в растворах многоосновных кислот, к которым относятся пектиновые кислоты, приводит к резкому снижению их констант диссоциаций, силы отталкивания между заряженными частицами снижаются, молекулы сцепливаются в ассоциаты за счет донорно-акцепторных механизмов и соосаждаются на поверхности электрода. Кроме того, данный факт можно объяснить и значительной затруднённостью процесса коагуляции фракций, обладающих относительно меньшим зарядом на единицу массы (более высокэтерифицированные пектины).

Полученные зависимости влияния pH среды на выход, полиуронидную составляющую, содержание свободных и этерифицированных карбоксильных групп, молекулярную массу электрокоагулируемых пектинов позволили определить оптимальные условия выделения отдельных фракций пектинов, а именно:

- I. Низкой степенью этерификации – 25–27 % и максимально достижимой молекулярной массой – 18000 Да; полиуронидной составляющей – 58–65 %.
- II. Средней степенью этерификации – 48–50 %, молекулярной массой – 24000 Да, полиуронидной составляющей – 52–54 %.

В обоих случаях более предпочтительным является пектиновый экстракт, выделенный из яблочной кожуры.

В первом случае оптимальными условиями коагуляции пектинов во вращающемся электрическом поле с использованием модернизированной установки с измененной геометрией конденсаторной сборки являются:

- напряжение на электродах $U_0 = 3$ В;
- ток через раствор $I = 300$ мА/см²;
- частота следования импульсов $f = 20$ кГц;
- pH раствора – 7,0.

При осаждении пектинов из яблочных экстрактов оптимальными условиями являются:

- напряжение на электродах – 3,5–4 В/м;
- плотность тока, протекающего через раствор – 220 мА/см²;
- частота следования импульсов вращающегося электрического поля, необходимых для нейтрализации заряда – 15 кГц, агрегации пектиновых флокул и их уплотнения – 25 кГц;
- pH раствора – 7,5–8,0.

Литература

1. Богус А. М., Шаззо Р. И. Физические способы получения пектина. Краснодар. 2003. 126 с.
2. Ho Y. C., Norli* I., Alkarkhi F. M. Abbas, Morad N. Characterization of biopolymeric flocculant (pectin) and organic synthetic flocculant (PAM): A comparative study on treatment and optimization in kaolin suspension // *Bioresource Technology* 101 (2010) 1166–1174.
3. Drogui Patrick, Asselin M'elanie, Satinder Brar K., Benmoussa Hamel. Electrochemical removal of pollutants from agro-industry wastewaters // *Separation and Purification Technology* 61 (2008) 301–310.
4. Патент № 2153264 Российская Федерация МКУ 7 А L 1/0524. Способ получения пектина / Богус А. М., Кондратенко В. В., Тлехурай Г. Н. Заявитель и патентообладатель Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции 99116220/13, заяв. 20.07.1999, опубл. 27.07.2000, бюл. № 21.
5. Богус А. М., Ильина И. А., Кондратенко В. В. Модернизация установки для коагуляции пектинов в высокочастотном импульсном электрическом поле // *Вестник РАСХН*. 2010. № 1. С. 82–83.
6. Богус А. М., Ильина И. А., Филимонов М. В. Закономерности протекания процесса коагуляции пектинов в высокочастотном импульсном электрическом поле // *Вестник РАСХН*. 2009. № 6. С. 41–42.
7. Ильина И. А., Богус А. М., Мачнева И. А., Филимонов М. В., Дрофичева Н. В. Аналитические характеристики и комплексобразующие свойства коагулированных в импульсном вращающемся электрополе пектинов // *Вестник Россельхозакадемии*. 2013. № 6. С. 55–57.
8. Мачнева И. А., Дрофичева Н. В. Оценка сортов плодово-ягодных культур для создания рецептурных композиций продуктов питания с радиопротекторными свойствами // *Плодоводство и виноградарство Юга России* [электрон. ресурс]. Краснодар, 2012. № 18. Шифр Информрегистра: 0421200126/0086. – <http://www.journal.kubansad.ru/pdf/12/06/14.pdf>.

Пектины со средней степенью этерификации предназначены для консервной и кондитерской промышленности в качестве студнеобразователей, пектины с низкой степенью этерификации рекомендуются для использования в фармацевтике, медицине, а также в пищевой промышленности для производства лечебно-профилактических продуктов с высокими детоксикационными свойствами по отношению к радионуклидам и тяжелым металлам.

References

1. Bogus A. M., Shazzo R.I. Physical methods of producing pectin. Krasnodar. 2003. 126 p.
2. Ho Y. C., Norli* I., Alkarkhi F. M. Abbas, Morad N. Characterization of biopolymeric flocculant (pectin) and organic synthetic flocculant (PAM): A comparative study on treatment and optimization in kaolin suspension // *Bioresource Technology* 101 (2010) 1166–1174.
3. Drogui Patrick, Asselin M'elanie, Satinder Brar K., Benmoussa Hamel. Electrochemical removal of pollutants from agro-industry wastewaters // *Separation and Purification Technology* 61 (2008) 301–310.
4. Pat. 2153264 Russian Federation MKU 7 AL 1/0524. A method of producing pectin/Bogus A.M., Kondratenko V.V., Tlehurst G.N. Applicant and patentee Krasnodar Research Institute of storage and processing of agricultural products 99116220/13, appl. 20.07.1999, publ. 27.07.2000 Journal, Number 21.
5. Bogus A. M., Ilyina I. A., Kondratenko V. V. Modernization of installation for coagulation pectins in a high frequency pulsed electric field // *Journal of the RAAS*. 2010. № 1. P. 82–83.
6. Bogus A. M., Ilyina I. A., Filimonov M. V. Regularities of the process of coagulation of pectin in a high frequency pulsed electric field // *Journal of the RAAS*. 2009. № 6. P. 41–42.
7. Ilyina I. A., Bogus A. M., Machneva I. A., Filimonov M. V., Droficheva N. V. Analytical characteristics and complexing properties of coagulated in pulsed rotating electrofield pectin // *Journal of the RAAS*. 2013. № 6. P. 55–57.
8. Machneva I. A. Droficheva N. V. Evaluation of fruit crops varieties for creating prescription compositions of food products with radioprotective properties/Horticulture and viticulture South Russia [electron. resource]. Krasnodar, 2012. № 18. Cipher INFORMREGISTER: 0421200126/0086. – [Http://www.journal.kubansad.ru/pdf/12/06/14.pdf](http://www.journal.kubansad.ru/pdf/12/06/14.pdf).

УДК 581.1.036:634.11(471.63)

Ненько Н. И., Киселева Г. К., Ульяновская Е. В.

Nenko N. I., Kiseleva G. K., Ulyanovskaya E. V.

ОЦЕНКА АДАПТАЦИОННОЙ УСТОЙЧИВОСТИ К ЗАСУХЕ СОРТОВ ЯБЛОНИ РАЗЛИЧНОГО ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

EVALUATION OF ADAPTIVE DROUGHT RESISTANCE OF APPLE TREE VARIETIES OF DIFFERENT ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL ORIGIN UNDER THE CONDITIONS OF KRASNODAR REGION

Рассмотрены вопросы адаптации сортов яблони различного эколого-географического происхождения и разной плоидности к условиям юга России. На основе физиолого-биохимических показателей (содержание связанной формы воды, катионов калия, пролина, фенолкарбоновых кислот, коэффициента повреждения мембран) выявлено, что сорта яблони отечественной селекции обладают большим резервом потенциальных возможностей адаптироваться к засухе и жаре в сравнении с интродуцированными сортами зарубежной селекции. Местные сорта яблони, причем триплоидные сорта в большей степени, чем диплоидные, обладают большей экологической пластичностью, позволяющей на основе изменения физиологических реакций лучше приспособиться к экстремальным факторам среды.

Ключевые слова: яблоня, засухоустойчивость, пролин, жаростойкость, плоидность.

The article deals with the issues of adaptation of apple trees of different ecological and geographical origin and different ploidy to the conditions of southern Russia. On the basis of physiological biochemical indices (content of the bounded form of water, kalium cations, proline, phenolcarboxylic acids, coefficient of membrane damage) it was revealed that apple tree varieties selected in Russia possess more potential possibilities for drought and heat resistance in the comparison with foreign introduced varieties. The local varieties of apple tree, especially triploid ones (more than diploid) possess the better ecological elasticity, which allows to adapt better to the extreme factors of environment on the basis of a changing physiological reactions.

Key words: apple, drought resistance, proline, heat resistance, ploidy.

Ненько Наталия Ивановна –

доктор сельскохозяйственных наук,
профессор,
заведующая лабораторией физиологии и биохимии
Северо-Кавказский зональный
научно-исследовательский институт садоводства
и виноградарства Россельхозакадемии, г. Краснодар,
Тел.: 252-70-74
E-mail: nenko.nataliya@yandex.ru

Киселева Галина Константиновна –

кандидат биологических наук,
доцент, старший научный сотрудник лаборатории
физиологии и биохимии
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт садоводства
и виноградарства Россельхозакадемии, г. Краснодар
Тел.: 252-70-74
E-mail: galina-kiseleva-1960@mail.ru

Ульяновская Елена Владимировна –

доктор сельскохозяйственных наук,
заведующая лабораторией селекции семечковых
и орехоплодных культур
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт садоводства
и виноградарства Россельхозакадемии, г. Краснодар
Тел.: 252-70-74
E-mail: ulyanovskaya_e@mail.ru

Nataliya Nenko Ivanovna –

Doctor in Agriculture,
Professor associate head of laboratory of physiology
and biochemistry of the plants SSO North Caucasian
Regional Research Institute of Horticulture and Viticul-
ture of the Russian Academy of agricultural sciences,
Krasnodar,
Tel.: 252-70-74
E-mail: nenko.nataliya@yandex.ru

Kiseleva Galina Konstantinovna –

Ph.D. in Biology,
Professor, Senior Scientific worker of laboratory
of physiology and biochemistry of the plants
SSO North Caucasian Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture of the Russian Academy
of agricultural sciences, Krasnodar,
Tel.: 252-70-74
E-mail: galina-kiseleva-1960@mail.ru

Ulyanovskaya Elena Vladimirovna –

Doctor in Agriculture,
Head of laboratory selection of seeds and nuts
SSO North Caucasian Regional Research Institute
of Horticulture and Viticulture of the Russian Academy
of agricultural sciences,
Tel.: 252-70-74
E-mail: ulyanovskaya_e@mail.ru

В Краснодарском крае исследования по сортоизучению яблони имеют четко выраженную экологическую направленность, делается упор на выявление со-

ртов с признаками высокой адаптивности к наиболее распространенным в данной местности абиотическим стрессам, в частности к летней засухе. В связи с этим соз-

дание засухоустойчивых сортов является одним из приоритетных направлений селекции яблони [1, с. 41].

Цель настоящей работы – изучить засухоустойчивость сортов яблони различного эколого-географического происхождения и разной плоидности (ди- и триплоидных) по физиолого-биохимическим показателям для выявления наиболее адаптированных сортов к условиям возделывания.

Исследования проводили в 2011–2013 гг. на базе ЗАО ОПХ «Центральное», ГНУ СКЗНИИСиВ Россельхозакадемии, г. Краснодар. Объектами исследования служили сорта яблони различного эколого-географического происхождения и различной плоидности. Диплоидные: Айдаред, Эрли Мак, Дейтон (происхождение – США), Лигол (Польша), Персиковое, Прикубанское, Рассвет, Фортуна, (Россия, СКЗНИИСиВ) – и триплоидные сорта Союз, Родничок (происхождение – Россия, СКЗНИИСиВ).

Для оценки адаптационной устойчивости сортов яблони различного эколого-географического происхождения к абиотическим факторам летнего периода использовали комплекс физиолого-биохимических показателей (содержание свободной и связанной воды, пролина, фенолкарбоновых кислот, катионов калия, коэффициент повреждения мембран).

Летний период 2011–2012 гг. был жарким. Уже в мае 2011 г. температура воздуха в ОПХ «Центральное» г. Краснодара достигала 28,8 °С и в 2012 г. 32 °С, в июне и августе – превышала 36–38 °С. В 2011 г. отмечалась засуха в июле (осадки – 3,1 мм при температуре воздуха 39,5 °С), а в 2012 г. – в июне и августе (осадки 15 и 0,4 мм, при температуре воздуха 38 и 36 °С соответственно). В 2013 г. в июле – августе температура воздуха достигала 36–37 °С, август характеризовался низкой влагообеспеченностью.

Показателем устойчивости растений к низкой влагообеспеченности служит изменение соотношения связанной и свободной форм воды ($K_{\text{связ/своб}}$) при воздействии водного стресса (рис. 1).

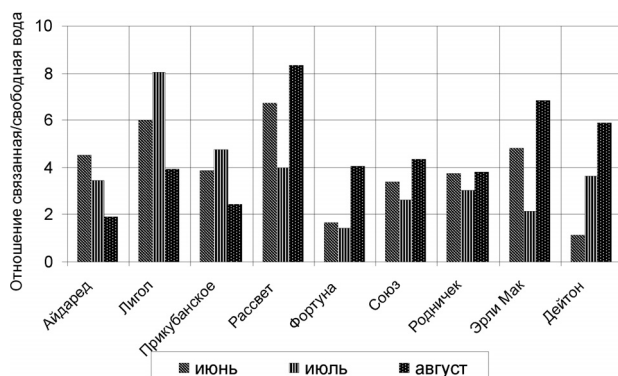


Рисунок 1 – Динамика соотношения содержания связанной и свободной форм воды в листьях яблони (средние показатели за 2011–2013 гг.)

Этот показатель в 2011 г. наиболее стаби-

лен у сорта Айдаред ($K_{\text{связ/своб}} = 1,67 - 2,65$), менее стабилен – у сорта Персиковое ($K_{\text{связ/своб}} = 1,04 - 5,63$), сорт Лигол занимает между ними промежуточное положение ($K_{\text{связ/своб}} = 3,0 - 4,39$), и в 2012 г. более стабилен у сортов Айдаред ($K_{\text{связ/своб}} = 0,81 - 2,32$) и Прикубанское ($K_{\text{связ/своб}} = 1,23 - 2,72$), Рассвет ($K_{\text{связ/своб}} = 1,86 - 3,83$), Союз ($K_{\text{связ/своб}} = 2,88 - 5,14$), Эрли Мак ($K_{\text{связ/своб}} = 3,47 - 4,46$) и менее стабилен у сорта Лигол ($K_{\text{связ/своб}} = 2,03 - 5,22$).

Следует отметить, что у сортов Рассвет, Фортуна, Союз, Родничок, Эрли Мак, Дейтон в августе увеличивается содержание свободной формы воды в листьях, а у сортов Айдаред, Лигол, Персиковое, Прикубанское уменьшается. Это указывает на более активное протекание репарационных процессов в августе у растений сортов Рассвет, Фортуна, Союз, Родничок, Эрли Мак, Дейтон. Меньшим колебаниям этот показатель подвержен у триплоидных сортов местной селекции Союз и Родничок.

Недостаток влаги на начальных этапах вызывает в растительном организме физиологические изменения, повышающие его устойчивость. К таким процессам относится осморегуляция – накопление осмотически действующих веществ, таких как ионы, в первую очередь катионов калия (K^+). Благодаря этому вода удерживается, повышается соотношение связанной воды к свободной [2, с. 6].

В накоплении K^+ участвует рецессивный ген осморегуляции (ог-ген), тесно связанный с урожайностью в условиях засухи.

Содержание K^+ в условиях засухи 2011 (июль) и 2012 гг. (июнь) составило: у сортов Лигол – 3,93 и 2,1 мг/г соответственно – и Айдаред – 3,28 и 1,74 мг/г, соответственно, Союз – 2,05 мг/г, Родничок – 1,92 мг/г, Эрли Мак – 1,89 мг/г, по сравнению с сортом Персиковое – 3,02 мг/г и сортом Прикубанское – 1,63 мг/г, что может быть обусловлено более активной транспирацией и согласуется с состоянием устьичного аппарата.

Повышение содержания K^+ в листьях яблони сорта Прикубанское в августе 2012 г. в условиях снижения влагообеспеченности до 4,2 мг/г характеризует активное протекание репарационных процессов, что согласуется с ростом оводненности листьев (рис. 2).

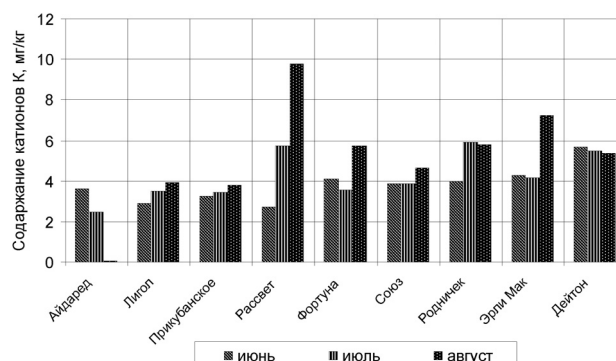


Рисунок 2 – Динамика содержания катионов калия в листьях яблони (средние значения за 2011–2013 гг.)

В условиях летнего периода 2013 г. следует отметить положительную динамику содержания K^+ как у три-, так и диплоидов, как отечественной, так и зарубежной селекции. Большим содержанием K^+ в августе характеризовались такие сорта, как Рассвет, Фортуна, Эрли Мак, Дейтон, а также триплоиды Союз и Родничок, что характеризует у них активное протекание репарационных процессов.

Однако накопление ионов не безопасно, в силу этого основное приспособительное значение имеет образование при водном стрессе растворимых органических соединений, в первую очередь осмопротектора пролина [3, с. 190]. Большее содержание пролина за изучаемый период отмечено у сортов местной селекции Союз, Родничок, Фортуна.

Параметры содержания пролина в листьях изучаемых сортов яблони в условиях июня – августа 2011–2013 гг. приведены в таблице.

Таблица – Параметры содержания пролина в листьях яблони

Происхождение сорта	Сорт	Содержание пролина, мг/кг сырого вещества
США	Айдаред	21,30–86,50
Польша	Лигол	10,90–89,70
СКЗНИИСиВ (Россия)	Персиковое	28,20–67,30
СКЗНИИСиВ (Россия)	Прикубанское	23,10–39,90
СКЗНИИСиВ (Россия)	Рассвет	21,60–96,57
СКЗНИИСиВ (Россия)	Фортуна	32,10–95,55
СКЗНИИСиВ (Россия)	Союз	34,10–272,93
СКЗНИИСиВ (Россия)	Родничок	24,60–99,20
США	Эрли Мак	25,80–98,30
США	Дейтон	10,10–192,50

Защитной реакцией растений на воздействие температурного стресса служит содержание в них фенолкарбоновых кислот (ФКК).

Хлорогеновая и кофейная кислоты участвуют в синтезе флавоноидов в растениях, а фенольные соединения – эффективные антиоксиданты, повышающие устойчивость плодовых растений к стрессовым факторам. Прерывая цепные реакции липидов, они способствуют стабилизации клеточных мембран.

В условиях засухи 2012 г. более высоким и стабильным содержанием суммы фенолкарбоновых кислот (хлорогеновой и кофейной) характеризовались сорта отечественной селекции Рассвет, Фортуна, Союз, Родничок и американской селекции – Эрли Мак и Дейтон.

Более высоким содержанием суммы фенолкарбоновых кислот (хлорогеновой и кофейной) в условиях июля 2013 г. характеризовались сорта отечественной селекции Рассвет, Фортуна, Союз, польской – Лигол и американской – Эрли Мак и Дейтон (рис. 3).

Одним из показателей жаростойкости растений служит устойчивость клеточных мембран к разрушению (КП).

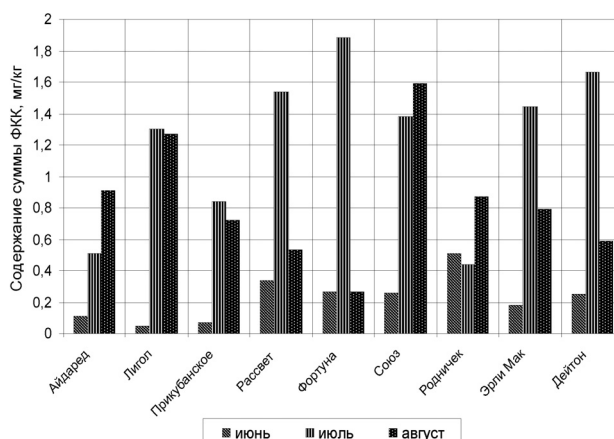


Рисунок 3 – Динамика содержания суммы фенолкарбоновых кислот в листьях исследуемых сортов яблони в условиях летнего периода 2013 г.

В условиях экстремально высокой температуры в июле 2011 г. (39,5 °С) и 2012 г. (38 °С) сорта Персиковое и Прикубанское (КП = 26,3 – 33,3), Рассвет, Фортуна, Родничок, Союз (КП = 19,65 – 7,19) и сорта Эрли Мак (КП = 8,24), Дейтон (КП = 27,41) обладали большей жаростойкостью, чем сорта Айдаред и Лигол (КП = 41,6 – 56,3).

В условиях экстремально высокой температуры июля 2013 г. (37–38 °С) сорта Айдаред, Прикубанское, Рассвет, Союз, Эрли Мак и Дейтон обладали большей жаростойкостью, чем сорта Лигол, Фортуна, Родничок (рис. 4).

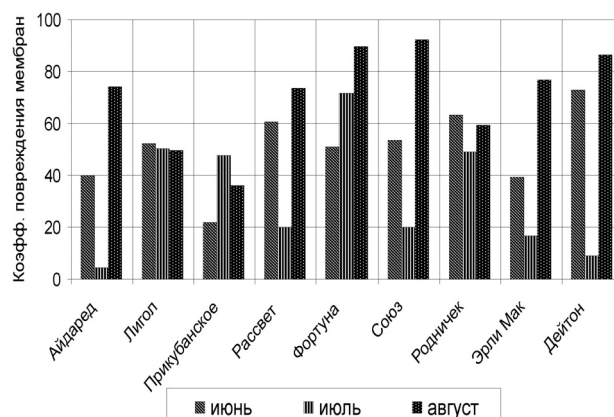


Рисунок 4 – Жаростойкость сортов яблони, 2013 г.

Полученные результаты позволяют предположить, что сорта яблони отечественной селекции обладают большим резервом потенциальных возможностей адаптироваться к засухе и жаре в сравнении с интродуцированными сортами зарубежной селекции.

Местные сорта яблони, причем триплоидные сорта в большей степени, чем диплоидные, обладают большей экологической пластичностью, позволяющей на основе изменения физиологических реакций лучше приспособиться к экстремальным факторам среды.

Интродуцированные сорта яблони Айдаред, Эрли Мак, Дейтон (селекции США) и Ли-

гол (польской селекции) достаточно устойчивы к засухе и жаре, что позволяет использовать их

в селекционном процессе, как источники признака засухоустойчивости.

Литература

1. Ненько Н. И., Киселева Г. К., Ульяновская Е. В. Изучение перспективных сортов яблони различной ploидности в связи с адаптацией к засухе // *Materiály IX mezinárodní vědecko-praktická konference «Prední vědecké novinky – 2013»* (27 srpna – 05 zari 2013 roku) – Dil 7. Lekarství. Biologické vedy. Zverolekarství: Praga. Publishing House «Educatoín and Sciense» s.r.o. 2013. S. 40–45.
2. Nataliya I. Nenko Stability to the drought of the types of the apple tree of different ploidy / Nataliya I. Nenko, Galina K. Kiseleva, Alla V. Karavaeva, Helen V. Ulyanovskaya / *Journal of International Scientific Publications: Ecology & Safety, Bulgaria (EU)*, 2013, Volume 7, Part 4, P. 4–12.
3. Ненько Н. И., Дорошенко Т. Н., Гасанова Т. А. Физиологические методы в адаптивной селекции плодовых культур // *Современные методологические аспекты организации селекционного процесса в садоводстве и виноградарстве*. Краснодар: СКЗНИИСиВ, 2012. С. 189–198.

References

1. Nenko N. I., Kiseleva G. K. , Ulyanovskaya E. V. Research of prospective apple tree varieties with different ploidy in connection to drought resistance // *Materia yIXm zinarodni vedesko-prakticka konference «Predni vedeske novinky - 2013»* (27srpna – 05 zari 2013 roku) – Dil 7. Lekarství. Biologické vedy.Zverolekarství: Praga.Publishing House «Educatoín and Sciense» s.r.o. 2013. P.40–45.
2. Nataliya I. Nenko Stability to the drought of the types of the apple tree of different ploidy / Nataliya I. Nenko, Galina K. Kiseleva, Alla V. Karavaeva, Helen V. Ulyanovskaya / *Journal of International Scientific Publications: Ecology & Safety, Bulgaria (EU)*, 2013, Volume 7, Part 4, P. 4–12.
3. Nenko N. I., Doroshenko T. D., Gasanova T. A. Physiological methods in adaptive selection of fruit crops / N. I. Nenko, T.D. Doroshenko, T. A. Gasanova // *Modern methodological aspects of selection organization in horticulture and wine growing*. – Krasnodar, North Caucasus regional research institute of horticulture and wine growing, 2012.-P.189-198.

Работа поддержана грантом № 13-04-96581
р_ю_г_а Российского фонда фундаментальных
исследований и администрацией Краснодар-
ского края

УДК 577.1:631.52:634.11

Причко Т. Г., Чалая Л. Д., Алёхина Е. М.**Prichko T. G., Chalaja L. D., Alekhina E. M.**

ВИТАМИННЫЙ И ПОЛИФЕНОЛЬНЫЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ЧЕРЕШНИ НОВЫХ СОРТОВ И РОДИТЕЛЬСКИХ ФОРМ

VITAMIN POLYPHENOLIC COMPOSITION OF SWEET CHERRY OF NEW VARIETIES AND PARENTAL TYPES

Представлены результаты многолетних исследований плодов новых перспективных и районированных сортов черешни селекции СКЗНИИСиВ, выращенных в условиях Краснодарского края, по содержанию витаминов С, Р, формирующих антиоксидантные свойства плодов. Представлен химический состав родительских форм, взятых для скрещивания и свободного опыления при выведении новых сортов черешни. Выделены сорта, превосходящие родительские формы по содержанию витаминов С, Р и антоцианов. Исследования новых сортов селекции СКЗНИИСиВ и их исходных форм выявили как положительные, так и отрицательные проявления в накоплении витаминов, которые зависят от сортовых особенностей и погодных условий периода вегетации. Среди новых сортов выделены по комплексу витаминов С и Р сорта Алая, Мак, Сашенька, Дар изобилия, Утро Кубани, по содержанию антоциановых пигментов – Мак, Утро Кубани.

Ключевые слова: черешня, новые сорта, происхождение, родительские формы, наследование витаминов, антоцианы, высоковитаминные сорта.

The article presents the results of long-term research of new prospective and released sweet cherry varieties selected in North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture and grown in the Krasnodar region. The content of vitamins С, Р forms antioxidant properties of fruit. The chemical composition of the parental types collected for crossing and open pollination in developing new sweet cherry varieties is given. The produced varieties exceed parental types by the content of vitamins С, Р and anthocyanins. The research of new varieties selected in North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture and their parental types revealed both positive and negative effects in accumulation of vitamins which depend on variety features and weather conditions of the period of vegetation. Among the new varieties the authors distinguish Alaya, Mak, Sashenka, Dar izobiliya, Utro Kubani varieties by the content of vitamins С and Р and Mak, Utro Kubani - by the content of anthocyanin pigments.

Key words: cherry, new varieties, the origin, the parent form, inheritance vitamins, anthocyanins, vysokovitaminnye varieties.

Причко Татьяна Григорьевна – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующая отделом садоводства ГНУ Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Федерального агентства научных организаций
Тел.: 8-918 44 88-975
E-mail: prichko@yandex.ru

Чалая Людмила Дмитриевна – кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории хранения и переработки плодов и ягод Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Федерального агентства научных организаций
Тел.: 8-953-081-08-21
E-mail: chaludm@yandex.ru

Алёхина Елена Михайловна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории косточковых культур Северо-Кавказский зональный научно-исследовательский институт садоводства и виноградарства Федерального агентства научных организаций
Тел.: (861) 252-58-75

Prichko Tatyana Grigor`evna, Doctor in Agriculture, Professor, Head of Department of horticulture SSI North-Caucasus zonal scientific research Institute of horticulture and viticulture of the Federal Agency of scientific organizations.
Tel.: 8-918 44 88-975.,
E-mail prichko@yandex.ru

Chalaya Lyudmila Dmitrievna, Ph.D. in Engineering Senior researcher of the laboratory of storage and processing of fruits and berries SSI North-Caucasus zonal scientific research Institute of horticulture and viticulture of the Federal Agency of scientific organizations.
Tel.: 8-953-081-08-21;
E-mail chaludm@yandex. ru

Alekhina Elena Mihaylovna – Ph.D. in Agriculture, Senior researcher of the laboratory of stone-fruit cultures SSI North-Caucasus zonal scientific research Institute of horticulture and viticulture of the Federal Agency of scientific organizations.
Tel.: (861) 2525875

Основное преимущество черешни по сравнению с остальными плодовыми культурами обусловлено наиболее ранним сроком созревания плодов, которое

в условиях Краснодарского края начинается в середине мая, когда наблюдается дефицит жизненно необходимых витаминов [1, 2].

Биохимические характеристики плодов в сочетании с другими хозяйственно ценными признаками (величина плодов, устойчивость к основным болезням, высокая продуктивность и др.) служат определяющим фактором при отборе сорта черешни для широкого промышленного использования [3–5].

Создание новых сортов черешни с плодами высоких биохимических качеств является сложной селекционной задачей, которая до настоящего времени недостаточно изучена.

Положительные признаки, которые проявляются в новых сортах, зависят от удачного подбора родительских форм, взятых для скрещивания. В полученном гибридном материале могут наблюдаться эффекты суммирующего действия генов, обеспечивающего стабильное увеличение отдельных признаков в сравнении с исходными родительскими формами. При этом взятые для скрещивания сорта должны обладать комплексом показателей, обеспечивающих новым формам высокую урожайность, хорошую адаптированность к условиям окружающей среды и обладать ценным в пищевом

и лечебном отношении химическим составом плодов.

В среднем в условиях Краснодарского края плоды черешни содержат 8,0 мг/100 г аскорбиновой кислоты, 59,0 г/100 г Р-активных катехинов, 176,0 мг/100 г антоцианов, 270,0 мг/100 г общих полифенолов [6, 7]. В связи с этим важным этапом в селекционных работах является создание сортов с высоким содержанием витаминов, повышающих их ценность.

Цель работы – установить особенности наследования витаминов С и Р, а также антоцианов в плодах новых перспективных и районированных сортов черешни селекции ГНУ СКЗНИИСиВ в сравнении с родительскими формами.

Место проведения, объекты и методы исследований.

Объектами исследования служили сорта черешни селекции ГНУ СКЗНИИСиВ, включенные в Государственный реестр на 2013 г. (М., 2013), различающиеся сроками созревания, а также исходные родительские формы, которые были использованы в селекционном процессе при создании новых сортов (табл. 1).

Таблица 1 – Происхождение сортов черешни селекции СКЗНИИСиВ различных сроков созревания

Сорт	Селекционный номер	Срок созревания	Происхождение
Алая	II-5-19-125	25–30 июня	Мелитопольская чёрная, свободное опыление
Мак	II-5-13-35	20–25 июня	Французская чёрная, свободное опыление
Красна девица	II-12-2-35	20–25 июня	Дайбера чёрная, свободное опыление
Ясно солнышко	II-12-9-3	15–20 июня	Крупноплодная, свободное опыление
Дар изобилия	II-5-13-33	15–20 июня	Мелитопольская чёрная х Французская чёрная
Сашенька	II-5-20-57	10–15 июня	Кавказская х Мелитопольская чёрная
Утро Кубани	II-5-16-52	25 мая – 5 июня	Кавказская х Французская чёрная
Деметра	II-5-19-106	10–15 июня	Дрогана жёлтая х Дайбера чёрная
Кубанская	49-X-60	5–10 июня	Гедельфингенская х Дайбера чёрная

Исследования проведены в 2008–2013 гг. в саду сортоизучения черешни, расположенном в ЗАО ОПХ «Центральное», и в лаборатории хранения переработки плодов и ягод ГНУ СКЗНИИСиВ с использованием стандартных методов, в том числе: аскорбиновой кислоты – титриметрическим (А. И. Ермаков, 1979) [6]; Р-активных веществ и антоцианов – фотометрическим (Л. И. Вигоров, 1968) [7].

Статистическая обработка экспериментальных данных проводилась общепринятыми методами по Доспехову (Б. А. Доспехов, 1985) [8].

Учитывая раннее созревание черешни, которое позволяет получать первую витаминную плодовую продукцию, практический интерес представляет изучение их витаминного комплекса, представленного в основном аскорбиновой кислотой и Р-активными катехинами.

Многолетние исследования разнообразных сортов черешни, используемых в селекции в качестве исходных родительских форм, показали, что содержание витамина С зависит как от сортовых особенностей, так и от погодных условий

периода вегетации и минимальное количество в среднем варьировало от 7,2 до 9,2 мг/100 г, максимальное – от 8,4 до 11,0 мг/100 г.

Среди сортов, взятых в качестве родительских форм, наибольшим содержанием аскорбиновой кислоты отличались сорта Дрогана жёлтая (9,5 мг/100 г), Крупноплодная (9,4 мг/100 г), Французская чёрная (9,2 мг/100 г) и Гедельфингенская (8,9 мг/100 г) (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание витамина С в плодах черешни родительских форм

Сорт	Содержание, мг/100 г			V, %
	мин.	макс.	среднее	
Мелитопольская чёрная	7,2	8,8	8,0	6,1
Французская чёрная	9,0	9,9	9,2	2,6
Дайбера чёрная	7,5	8,4	8,0	5,6
Крупноплодная	7,8	10,2	9,4	8,0
Кавказская	8,0	8,8	8,3	2,4
Дрогана жёлтая	9,2	9,8	9,5	2,6
Гедельфингенская	7,5	11,0	8,9	12,0

При этом значительное варьирование отмечено у сортов Крупноплодная (от 7,8 мг/100 г – в 2011 г. до 10,2 мг/100 г – в 2013 г.) и Гедельфингенская (соответственно от 7,5 мг/100 г до 11,0 мг/100 г).

В годы с оптимальным количеством осадков в условиях Краснодарского края плоды черешни, например, сорта Крупноплодная набирали достаточно высокое количество витамина С (10,2–11,0 мг/100 г). В засушливых условиях в период созревания плодов данный показатель не превышал 7,8 мг/100 г, т. е. накопление аскорбиновой кислоты находится под влиянием погодных условий года.

Исследования подтвердили с высокой степенью вероятности ($R = 0,86$), что содержание витамина С зависит от погодных условий периода вегетации, в том числе от количества осадков (X_1) и суммы активных температур (X_2).

Изучение содержания аскорбиновой кислоты, изменяющегося в зависимости от погодных условий периода вегетации, позволило установить их взаимосвязь, выраженную уравнением

$$Y = 9,2 - 0,00762 \cdot X_1 - 0,000642 \cdot X_2 \quad (R=0,86),$$

где Y – содержание аскорбиновой кислоты в плодах черешни, мг /100 г;

X_1 – количество осадков в период вегетации, мм;

X_2 – сумма активных температур, °С.

У новых сортов селекции института, полученных из представленных родительских форм, отмечено как невысокое, так и значительное содержание аскорбиновой кислоты (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание витамина С в плодах новых сортов черешни селекции СКЗНИИСиВ

Сорт	Содержание, мг/100 г			V, %
	мин.	макс.	среднее	
Алая	7,0	12,5	10,6	9,0
Мак	5,2	8,5	9,4	8,6
Красна девица	7,4	8,2	7,8	3,0
Ясно солнышко	6,0	7,2	6,4	4,8
Дар изобилия	9,1	13,8	11,0	9,8
Сашенька	7,9	8,7	8,4	3,4
Утро Кубани	9,2	10,0	9,7	2,5
Деметра	4,8	9,3	7,4	9,0
Кубанская	4,9	6,6	5,4	6,3

Отличаются плоды сорта Алая, у которого содержание витамина С почти на 20,0 % больше, чем в плодах сорта Мелитопольская чёрная, взятого в качестве материнской формы. Увеличение аскорбиновой кислоты по сравнению с родительскими формами отмечено также в плодах сортов Дар изобилия, который в среднем накапливал, 11,0 мг/100 г, и Утро Кубани, содержащего 9,7 мг/100 г витамина С.

Примером положительной трансгрессии при использовании изученных родительских форм, обладающих высоким содержанием аскорби-

новой кислоты, служит сорт Утро Кубани, у которого даже минимальное количество витамина С (9,2 мг/100 г) считается высоким для плодов данной культуры.

Необходимо отметить, что положительное наследование витаминов в полученном потомстве наблюдается не всегда. Так, при опылении высоковитаминного сорта Крупноплодная, содержащего в среднем 9,4 мг/100 г аскорбиновой кислоты, полученный новый сорт Ясно солнышко содержал всего 6,4 мг/100 г витамина С, а граница варьирования в зависимости от года исследования находилась в пределах 6,0–7,2 мг/100 г. Проявление отрицательной трансгрессии отмечено и у сорта Кубанская, где содержание витамина С составляло в среднем 5,4 мг/100 г, т. е. намного меньше, чем у родительских форм Гедельфингенская и Дайбера чёрная, содержащих соответственно 8,9 и 8,0 мг/100 г витамина.

В плодах отдельных новых сортов селекции института в разные годы исследований так же, как и в плодах родительских форм, отмечено варьирование витамина С, в том числе значительным варьированием отличаются сорта Дар изобилия (9,1–13,8 мг/100 г), Алая (7,0–12,5 мг/100 г), Мак (5,2–8,5 мг/100 г) и Деметра (4,8–9,3 мг/100 г).

К основным метаболитам клеточного обмена, повышающим лечебные качества плодов, относятся полифенольные соединения, в том числе катехины, обладающие Р-витаминной активностью. В южных условиях среди родительских форм по содержанию витамина Р выделяются сорта: Гедельфингенская (74,4 мг/100 г), Мелитопольская чёрная (73,1 мг/100 г) и Французская чёрная (68,7 мг/100 г) (табл. 4).

Таблица 4 – Содержание витамина Р в плодах черешни родительских форм, 2009–2013 гг.

Сорт	Содержание, мг/100 г			V, %
	мин.	макс.	среднее	
Мелитопольская чёрная	64,0	97,8	73,1	12,8
Французская чёрная	58,3	93,8	68,7	12,4
Дайбера чёрная	58,7	75,0	62,0	8,9
Крупноплодная	41,2	50,8	46,8	9,8
Кавказская	58,6	82,0	63,8	11,3
Дрогана жёлтая	56,6	72,8	67,8	6,8
Гедельфингенская	56,5	90,8	74,4	11,5

Наибольшее варьирование в зависимости от года исследований отмечено в основном у сортов среднепозднего и позднего сроков созревания – Мелитопольская чёрная ($V, \% = 12,8$), Французская чёрная ($V, \% = 12,4$), Гедельфингенская ($V, \% = 11,5$), Кавказская ($V, \% = 11,5$).

По совокупности проанализированных плодов установлено, что высокий уровень накопления витамина Р характерен для сортов селекции института Мак, Алая, Сашенька и Кубанская. У перечисленных сортов количество витамина Р превышает уровень, характерный для родительских форм. Так, среднее содержание ви-

тамина в плодах черешни сорта Мак составляет 74,4 мг/100 г, т. е. выше, чем в родительской форме (сорт Французская чёрная, содержащий 68,7 мг/100 г витамина) (табл. 5).

Таблица 5 – Содержание витамина Р в плодах черешни селекции СКЗНИИСиВ

Сорт	Содержание, мг/100 г			V, %
	мин.	макс.	среднее	
Алая	55,4	90,8	67,7	14,3
Мак	58,8	95,0	74,4	20,0
Красна девица	35,6	38,6	37,0	4,7
Ясно солнышко	48,0	69,7	55,6	12,8
Дар изобилия	35,4	51,0	45,9	18,0
Сашенька	60,8	79,9	73,4	12,0
Утро Кубани	48,8	64,4	60,6	13,8
Деметра	40,3	40,8	40,5	1,5
Кубанская	54,0	82,0	65,6	24,0

Анализ представленной таблицы показал, что в данной группе сортов, как и в группе родительских форм, отмечено варьирование витамина Р. Значительное варьирование отмечено у сортов Кубанская (V, % = 24,0), Мак (V, % = 20,0), Дар изобилия (V, % = 18,0), Алая (V, % = 14,3), Утро Кубани (V, % = 13,8). Стабильное содержание витамина Р отмечено у сортов Деметра (V, % = 1,5) и Красна Девица (V, % = 4,7). Исследования показали, что в период созревания плодов отрицательное влияние на содержание витамина Р оказывают суммы активных температур ($R = -0,75$). Так, при созревании черешни в годы с максимально жаркой погодой (около

2000 °С) и минимальным количеством осадков содержание витамина Р в плодах нового сорта Мак не превышает 58,8 мг/100 г, а в годы с оптимальным температурным режимом количество витамина Р составляет 95,0 мг/100 г. Такая же тенденция наблюдается при исследовании родительских форм. На примере сорта Дайбера чёрная установлено, что в годы с минимальным количеством осадков содержание витамина Р не превышает 58,7 мг/100 г.

Черешня отличается большим полиморфизмом окраски плодов, которая является идентификационным признаком сорта. Степень окраски плодов черешни находится в зависимости от содержания антоцианов, относящихся к полифенольным соединениям. Доминирование тёмной окраски плодов выражается различной степенью, что определяет возможность появления сортов с окраской плодов, не свойственной родительским формам. Так, у сортов Алая, Кубанская, Красна девица содержание антоцианов значительно ниже, чем у родительских форм.

Отдельные сорта унаследовали характерную родительским формам окраску плодов. Примером этого является сорт Утро Кубани, где содержание антоцианов в кожице и мякоти составляло в среднем 215,2 мг/100 г и находилось в пределах, характерных для родительских форм.

Яркой окраской кожицы и плодовой мякоти отличается сорт Мак, уровень содержания антоцианов у которого составляет 252,0 мг/100 г и превышает родительскую форму (табл. 6).

Таблица 6 – Содержание антоцианов в родительских и новых сортах черешни

Сорт	Содержание антоцианов, мг/100 г	Родительские формы	Содержание антоцианов, мг/100 г
Алая	90,4±12,6	Мелитопольская чёрная, свободное опыление	200,0±22,8
Мак	252,2±15,5	Французская чёрная, свободное опыление	197,0±18,6
Красна девица	135,2±9,2	Дайбера чёрная, свободное опыление	190,3±20,6
Ясно солнышко	не обн.	Крупноплодная, свободное опыление	145,3±18,7
Дар изобилия	176,2±10,0	Мелитопольская чёрная Французская чёрная	200,0±22,8 197,0±18,6
Сашенька	155,5±10,4	Кавказская Мелитопольская чёрная	231,0±32,2 200,0±22,8
Утро Кубани	215,2±18,8	Кавказская Французская чёрная	211,0±32,2 197,0±18,6
Деметра	135,1±8,4	Дрогана жёлтая Гедельфингенская	не обн. 166,2±20,6
Кубанская	127,0±11,8	Гедельфингенская Дайбера чёрная	166,2±20,6 190,3±20,6

Другая закономерность наследуемости антоцианов в плодах черешни состоит в том, что отдельные сорта не наследуют тёмную окраску плодов, присущую родительским формам. Так, у сорта Ясно солнышко антоцианы не обнаружены, хотя плоды сорта Крупноплодная,

взятого для свободного опыления, отличались средним для культуры содержанием антоцианов – 145,3 мг/100 г.

Анализируя витаминный и полифенольный комплексы черешен, можно выделить сорта с оптимальным содержанием по нескольким

сопряженно-действующим компонентам (витамины С и Р). К ним относится в основном сорт Алая, который рекомендован нами в качестве донора для селекционных работ, направленных на улучшение химического состава черешни, в

том числе для получения новых сортов с улучшенными антиоксидантными свойствами, содержащими на достаточно высоком для данной культуры уровне аскорбиновую кислоту и полифенольные вещества.

Литература

1. Алехина Е. М., Причко Т. Г. Биологическая и биохимическая оценка сортов черешни в Краснодарском крае // Садоводство и виноградарство. 2006. № 5. С. 21–22.
2. Алёхина Е. М., Причко Т. Г., Говорущенко С. А. Товарность и качество плодов черешни и вишни южной зоны России // Плодоводство и ягодоводство. Т. XII. М., 2005. С. 175–186.
3. Причко Т. Г., Артюх С. Н., Чалая Л. Д. Наследование химического состава плодов в селекции яблони // Современные сорта и технологии для интенсивных садов. Орёл, 2013. С. 185–188.
4. Причко Т. Г., Чалая Л. Д., Алёхина Е. М. Результаты сортоизучения плодов черешни, произрастающей в условиях юга России // Научная жизнь. 2012. № 2. С. 93–103.
5. Причко Т. Г., Чалая Л. Д., Карпушина М. В., Смелик Т. Л. Закономерности накопления витаминов и полифенолов в плодах и ягодах // Плодоводство. Т. 21. 2009. С. 365–373.
6. Ермаков А. И. Методические указания по химико-технологическому сортоиспытанию овощных, плодовых и ягодных культур для консервной промышленности. М. : Россельхозакадемия, 1993. 107 с.
7. Вигоров Л. И. Метод определения Р-активных веществ // Труды III семинара по БАВ. Свердловск, 1972. 328 с.
8. Доспехов В. А. Методика полевого опыта. М. : Колос, 1985. 350 с.

References

1. Alekhina, E.M. Biological and biochemical evaluation of sweet cherry varieties in the Krasnodar region /E.M Alekhina, T.G. Prichko. // Horticulture and viticulture. – 2006. – № 5. – P. 21-22.
2. Alekhina, E.M Marketability and quality of the fruits of sweet cherry and cherry southern zone of Russia /Alekhine EM, Prichko T.G., Govorushchenko S.A.// Fruit and small fruit growing.» T XII.-M-2005.-p.-186.
3. Vigorov, L. I. Method of determination of P-active substances. – Proceedings of the 3rd workshop on BAS, Sverdlovsk.- 1972.- 328 p.
4. Dospehov, V.A. Methods of field experience / V.A. Dospehov – M: Kolos, 1985. – 350 p.
5. Yermakov, A.I. Methodical instructions on chemical-technological variety trials of vegetable, fruit and berry crops for the canning industry.- M: the Russian Academy of Sciences, 1993. – 107 p..
6. Prichko T.G., Inheritance chemical composition of fruits of Apple breeding /Prichko T.G., Artyukh S.N., Chalaya L.D. // Proc. of Modern varieties and technologies for intensive gardens, Eagle, 2013.- p.185-188.
7. Prichko, So, the Results cultivar fruits of sweet cherries grown in the South of Russia / Prichko T.G., Chalaya LD, Alekhine E,M//. J. Scientific life.-2006.- № 2.- pp.93-103.
8. Prichko, A.C Patterns of accumulation of vitamins and polyphenols in fruits and berries / Prichko T.G., Chalaya L.D., Karpushina M.V., Smelik T.L.// Fruit growing, Samokhvalovichy, T. 21.-2009.» p.-373.

УДК 634.1.631.52

Садыгов А. Н.

Sadigov A. N.

ОЦЕНКА ПРИГОДНОСТИ НОВЫХ СЕЛЕКЦИОННЫХ СОРТОВ ЯБЛОНИ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ В САДАХ УНИВЕРСАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

ASSESSMENT OF SUITABILITY OF NEW BREEDING APPLE VARIETIES FOR CULTIVATION IN THE GARDENS OF THE UNIVERSAL DESTINATION

Недостаток фруктов особенно ощутим в зимне-весенний период. Для продления сезонов их производства и потребления можно внедрять сверхранние, осенние и зимнее сорта, кроме этого, дефицит свежих фруктов можно восполнять высококачественной консервной продукцией (пюре, соки и т. д.). В Азербайджане имеется большое количество сортов и форм яблони, включая сорта народной селекции, селекции АЗНИИиСК и интродуцированные.

Перед нами стояла задача улучшить сортовой состав возделываемых яблоневых садов. Для достижения этой цели была поставлена задача вывести новые сорта, сочетающие в себе лучшие производственно-биологические показатели: урожайность, товарность, засухо- и морозоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям, скороспелость и высокие химико-технологические характеристики плодов.

Изучение новых селекционных сортов яблони в АЗНИИиСК проводилось по основным производственно-биологическим признакам по «Программе и методике селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (2) с некоторыми изменениями применительно к местным специфическим условиям.

В 1985–2013 гг. в результате проведенных селекционных работ было создано 251 гибридная форма, из которых выделены в элиту 121, из элитных форм на государственное испытание в республике Азербайджан передано 15: Нигяр, Марфа, Сулх, Севиндж, Чыраггала, Емиль, Давамлы, Шабран, Нубар, Хазар, Эльвин, Кубинское осеннее, Кубинское зимнее, Ульви и Ватан. В 2009 году районированы сорта Кубинское осеннее и Кубинское зимнее. Для возделывания в универсальных садах рекомендуются сорта Махмари, Сулх, Севиндж, Ульви и Емиль.

Ключевые слова: яблоня, селекционные сорта, морфологические признаки, химический состав, технологическая оценка.

Lack of fruits especially noticeable in the winter-spring period. To extend their seasons of production and consumption can be implemented superearly, autumn and winter varieties, but this deficit can fill fresh fruit canning quality products (puree, juice, etc.). Azerbaijan has a large number of apple varieties and forms, including varieties of folk selection, introduced selection of Az. Science Research Institute of Horticultural and subtropical Crops.

Our goal was to improve the grade composition of cultivated apple orchards. To achieve this goal has been tasked to bring new varieties that combine the best production and biological indicators: productivity, marketability, drought and frost resistance, resistance to diseases and pests, earliness and high chemical and technological characteristics of the fruit.

Learning new breeding varieties of apple trees in Az. Science Research Institute of Horticultural and Subtropical Crops, conducted by major production and biological signs on the «Program and methodology selection of fruit, berry and nut crops» (2) with some applied modifications to local specific conditions.

In the years 1985-2013 as a result of breeding work was created a hybrid form of 251, of which 121 allocated to the elite of the elite forms on State testing in the Republic of Azerbaijan, transferred 15: Nigar, Martha, Sulh, Sevinj, Chiraggala, Emil, Davamly, Shabran, Nubar, Khazar, Elvin, Autumn Guba, Winter Guba, Ulvi and Vatan. In 2009, zoned varieties Autumn Guba and Winter Guba. For cultivation in gardens universal recommended varieties Makhmara, Sulh, Sevinj, Ulvi and Emil.

Key words: apple, breeding varieties, morphological characteristics, chemical composition, technological evaluation.

Садыгов Аладдин Немат оглы –

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, заведующий отделом селекции плодовых культур Азербайджанский научный исследовательский институт садоводства и субтропических культур Азербайджан, Губинский район, пос. Зардаби
Тел.: 050.582-00-27; 02333 44117; факс: 0169 44342
E-mail: az.etbsbi@rambler.ru

Sadigov Aladdin Nemat oglu -

Candidate of agricultural Sciences, Senior researcher, Head. Department of selection of fruit crops Azerbaijan Scientific Research Institute of Horticulture and Subtropical Crops. Azerbaijan, Guba district, Zardabi, Tel.: 050.582-00-27; 02333 44117; Fax: 0169 44342; E-mail: az.etbsbi@rambler.ru

Азербайджан является одним из центров происхождения ряда ценных плодовых растений. Общая площадь плодовых насаждений на 2013 г. составляла 99,9 тыс. га, из них яблоня занимает 67 % [1, 2].

Наряду с расширением площадей под плодовыми насаждениями ставится задача повысить урожайность садов на основе внедрения более урожайных сортов и новых технологий возделывания. В Азербайджане имеется большое количество сортов и форм яблони, включая со-

рта народной селекции, селекции АзНИИСиСК и интродуцированные [3]. Местные и интродуцированные сорта поражаются паршой, характеризуются поздним плодоношением, осыпаемостью и имеют плоды невысоких вкусовых качеств [4].

Перед нами стояла задача улучшить сортовой состав возделываемых яблоневых садов. Для достижения этой цели была поставлена задача вывести новые сорта, сочетающие в себе лучшие производственно-биологические показатели: урожайность, товарность, засухо- и морозоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям, скороспелость и высокие химико-технологические характеристики плодов. Селекционная работа по выведению новых сортов яблони проводилась с 1985 по 2013 гг. В результате селекционной работы было создано 251 гибридная форма, из которых было отобрано 121 форма. При дальнейшем отборе и изучении этих гибридных форм были созданы 22 сорта яблони.

В Госсортоиспытание передано 15 сортов яблони: Нигяр, Марфа, Сулх, Севиндж, Чырагала, Емиль, Шабран, Ньюбар, Хазар, Ельвин, Давамлы, Кубинское осеннее, Кубинское зимнее, Ульви и Ватан. В 2009 г. районированы сорта Кубинское осеннее и Кубинское зимнее.

Исследования проводили в селекционном и производственном садах Кубинского экспериментального хозяйства.

Полевые опыты проводили в соответствии с «Программой и методикой селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» [5].

Результаты определения хозяйственных, химических и органолептических показателей новых селекционных сортов яблони разного срока потребления представлены в таблице.

Как видно из таблицы, сорта различались по исследуемым признакам. Средняя масса плода была от 137 до 176 г; высота плода от 55,3 до 64,0 мм, диаметр плода 50,7–80,1 мм, индекс плода 0,75–1,19, внешний вид в баллах 4,0–4,9; вкусовые качества 4–5 баллами.

Таблица – Физико-товарные и органолептические показатели плодов яблони (2009–2013 гг.)

Сорт	Срок созревания	Средняя масса плода, г	Высота плода, мм	Диаметр плода, мм	Индекс плода	Внешний вид, баллы	Вкус, в баллах	Содержание растворимых сухих веществ, %	Общая кислотность, %	Содержание пектиновых веществ, %	Органолептическая оценка пюре, баллы	Выход соков, баллы
Нигяр	летнее	138	60,8	50,7	1,19	4,1	4,2	10,4	0,64	0,7	3,0	4,4
Марфа	осеннее	160	60,4	70,9	0,85	4,0	5,0	11,2	0,64	0,8	3,2	3,9
Сулх	осеннее	176	60,1	80,1	0,75	4,0	5,0	11,6	0,74	0,7	3,3	4,3
Севиндж	зимнее	148	60,6	70,8	0,85	4,7	5,0	11,7	0,61	0,6	4,4	4,9
Чирагала	зимнее	154	55,3	63,4	0,87	4,2	4,1	10,6	0,74	0,4	4,0	3,9
Емиль	зимнее	153	55,4	67,4	0,82	4,8	5,0	10,4	0,61	0,4	4,2	4,4
Шабран	зимнее	137	56,4	69,3	0,81	4,0	4,2	11,8	0,55	0,8	4,0	4,0
Ньюбар	зимнее	137	57,4	68,4	0,83	4,0	5,0	10,9	0,63	0,5	3,4	4,9
Хазар	зимнее	166	59,4	61,4	0,96	4,0	4,4	11,4	0,55	0,4	3,6	4,0
Ельвин	зимнее	155	54,5	67,2	0,81	4,8	5,0	10,8	0,57	0,5	4,4	4,0
Давамлы	зимнее	154	57,4	63,1	0,90	4,9	5,0	11,0	0,57	0,4	4,6	3,9
Кубинское осеннее	зимнее	164	58,6	65,0	0,90	4,3	4,0	10,6	0,53	0,6	3,6	3,4
Кубинское зимнее	зимнее	160	63,4	70,0	0,90	4,9	4,0	10,9	0,73	0,6	3,3	4,0
Ульви	зимнее	138	64,0	60,6	1,05	4,3	4,9	12,6	0,64	0,7	4,5	4,7
Махмари	зимнее	165	61,4	70,3	0,87	4,4	4,0	12,6	0,50	0,7	4,5	4,4
Зумруд	зимнее	155	60,5	70,8	0,85	4,0	4,5	11,6	0,54	0,5	3,6	4,0
Ватан	зимнее	145	58,8	62,3	0,94	4,0	5,0	10,9	0,63	0,6	4,0	3,9
Ельдар	зимнее	141	60,7	59,3	1,02	4,0	4,8	10,6	0,66	0,7	3,7	3,6
Нуран	зимнее	145	60,5	70,3	0,86	4,0	4,2	12,1	0,67	0,4	3,6	4,0
Гызыл тадж	зимнее	159	60,7	70,3	0,86	4,9	5,0	12,0	0,63	0,4	5,0	4,2
Гобустан	зимнее	159	62,4	71,2	0,87	4,9	4,8	12,9	0,66	0,4	5,0	4,2
Сарван	зимнее	154	60,5	70,8	0,85	4,4	4,7	11,6	0,63	0,3	4,4	4,0

По химическому составу плодов отмечено различие изученных сортов. Содержание сухих растворимых веществ колеблется в пределах от 10,4 (Нигяр и Емиль) до 12,9 % (Гобустан), кислотность от 0,50 (Махмари) до 0,74 % (Сулх и Чираггала) и пектиновых веществ от 0,3 (Сарван) до 0,8 % (Марфа и Шабран).

Изучалась пригодность новых селекционных сортов плодов яблони для переработки на сок и пюре и дана им оценка по 5-балльной шкале. Приготовленное пюре из некоторых изученных сортов получило оценку в 4,0–5,0 баллов (Гобустан, Гызыл тадж, Махмари, Ульви, Давамлы, Ельвин, Севиндж), у других (Нигяр, Марфа, Сулх, Нюбар, Хазар, Кубинское осеннее, кубинское зимнее, Зумруд, Ельдар и Нуран) 3,0–3,6 бал-

ла. Лучшие по органолептической оценке соки были получены из сортов Севиндж, Ульви, Нюбар, Нигяр, Емиль, Махмари, Сулх, Гызыл тадж и Гобустан (4,2–4,9 балла). Соки из яблок Кубинское осеннее, Марфа, Чираггала, Давамлы, Ватан и Ельдар оценены в 3,4–3,9 балла. Таким образом, по совокупности изученных признаков для улучшения сортового состава яблоневых насаждений наиболее пригодными оказались сорта Махмари, Сулх, Севиндж, Ульви и Емиль.

Результаты изучения товарных качеств и химико-технологических свойств плодов новых селекционных сортов яблони свидетельствуют о том, что наиболее перспективными для возделывания в интенсивных садах являются сорта Махмари, Сулх, Севиндж, Ульви и Емиль.

Литература

1. Садыгов А. Н. Перспективные новые селекционные сорта яблони в Азербайджана // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования : материалы Международного симпозиума 17–21 июня 2013 г. Пушчино. Т. 1. М. : РИДН, 2013. С. 112–114.
2. Садыгов А. Н. Некоторые результаты селекции яблони в НИИСиСК Азербайджана // Труды Дагестанского отделения русского ботанического обществ. Вып. 2. Махачкала. 2013. С. 129–131.
3. Садыгов А. Н. Оценка качественных показателей гибридов яблони Азербайджанской селекции // «Образование и наука без границ» 15–19 декабря 2013 г. Przemysl: Nauka i studia, 2013. С. 25–29.
4. Максимова М. П., Гидаятли З. А. Новые сорта яблони для Азербайджанской ССР // Сад и огород. М., 1956. № 10. С. 39–40.
5. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под ред. Е. Н. Седова. Орел : ВНИИСПК, 1995. 502 с.

References

1. Sadigov A. N. Perspective new breeding varieties of Apple in Azerbaijan. New and non-conventional plants : their prospective use. Materials of the international Symposium on 17–21 June in 2013 Pushchino, Volume 1, Moscow: RIFN, 2013, page 112–114.
2. Sadigov A. N. Some results of Apple breeding in Az.SRIH and SC. Works. The Dagestan branch of Russian Botanical societies. Issue 2. Makhachkala in 2013, page 129–131.
3. Sadigov A. N. Evaluation of quality indicators of hybrids Apple Azerbaijani breeding. "Education and science without borders" on 15–19 December, 2013. Przemysl. Science and studio in 2013. page 25–29.
4. Maksimova M. P., Hidayatli Z. A. New Apple varieties for Azerbaijan SSR. magazine The garden and kitchengarden № 10, Moscow in 1956, page 39–40.
5. The program and method of breeding of fruit, berry and nut crops. Under edition. E. N. Sedova. Orel : VSRIHC in 1995, page 502.

УДК 631.45:634.1

Сергеева Н. Н., Пестова Н. Г., Ярошенко О. В.

Sergeeva N. N., Pestova N. G., Yaroshenko O. V.

15-ЛЕТНИЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПЛОДОРОДИЯ САДОВЫХ ПОЧВ НА ЮГЕ РОССИИ

15 YEARS OF MONITORING OF FERTILITY ORCHARD SOIL IN SOUTHERN RUSSIA

Изложены результаты мониторинга почвы сада от периода роста растений до периода плодоношения¹ (1998–2012 гг.) на юге России по показателям: подвижные формы основных минеральных элементов, реакция почвенной среды, содержание органического вещества. Дана оценка намечившегося антропогенно-модификационного процесса её изменения под интенсивно используемыми плодовыми насаждениями.

Ключевые слова: интенсивные плодовые насаждения, почвенно-агрохимический мониторинг, показатели плодородия.

The results of garden soil monitoring are given from the period of plant growing to the bearing period (1998–2012 years) in the south of Russia in terms of: mobile forms of basic mineral elements, the reaction of the soil environment, organic matter content. We gave the estimation of appeared anthropogenically modified process of change by intensively used fruit plantings.

Key words: intensive fruit plantations, soil-agricultural monitoring, fertility characteristic

Сергеева Наталья Николаевна – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории агрохимии и мелиорации Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, г. Краснодар
Тел.: 8-903-45-70-700
E-mail: sady63@bk.ru

Пестова Нина Георгиевна – научный сотрудник лаборатории агрохимии и мелиорации Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, г. Краснодар

Ярошенко Олеся Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник лаборатории экологии Северо-Кавказский зональный НИИ садоводства и виноградарства, г. Краснодар

Sergeeva Natalya Nikolaevna – Cand. Agr.Sci., Senior Research associate, Laboratory of Agricultural Chemistry and Reclamation of State Scientific Organization North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture, Krasnodar
Tel.: 8-903-45-70-700
E-mail: sady63@bk.ru

Pestova Nina Georgievna – Researcher associate, Laboratory of Agricultural Chemistry and Reclamation of State Scientific Organization North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture, Krasnodar

Yaroshenko Olesya Vladimirovna – Cand. Agr.Sci., Researcher associate, Laboratory of Ecology of State Scientific Organization North Caucasian Regional Research Institute of Horticulture and Viticulture, Krasnodar

Техногенный тип экономического развития требует системного учёта и анализа динамики состояния возобновимых ресурсов, в том числе интенсивно используемых сельскохозяйственным производством. Для отрасли плодоводства в современных условиях фактор интенсификации, как правило, сочетается с экстенсивной формой освоения садовых почв ввиду отсутствия внесения органических удобрений. Наблюдаемые в этой свя-

зи исследователями коренные изменения свойств почв под садами, усугубляемые монокультурой, требуют разработки специальных мероприятий по сохранению ресурсного потенциала чернозёмов, характерного для естественных ценозов региона [1–5]. Данное обстоятельство способствовало проведению дополнительных системных мониторинговых исследований, в результате которых были получены новые данные о динамике изменения показателей плодородия почвы в плодовых агроценозах с высокой степенью насыщенности факторами интенсификации.

¹ Классификация возрастных периодов жизни яблони по П. Г. Шитту.

Основной целью настоящих мониторинговых исследований стало изучение и объективная оценка сложившейся ситуации с использованием количественного учёта и качественной оценки уровня обеспеченности садовых почв органикой и основными минеральными элементами для прогнозирования их дальнейшего использования в соответствии с биологическими требованиями плодовых растений и предотвращения возможных негативных результатов развития взаимодействия в агробиологической макросистеме «почва – растение».

Стационарные исследования проведены в рамках фундаментальной тематики научного учреждения, предметом исследований которой является структура и функционирование агроценоза с участием плодовых культур, а также при поддержке грантов РФФИ и администрации Краснодарского края № 06-04-96768, № 06-04-96791, № 09-04-99092.

Основным методологическим принципом работы является системный подход, состоящий поэтапное использование полевых на-

блюдений и лабораторно-аналитических методов исследования.

Объект исследований – малогумусный сверхмощный чернозём выщелоченный, место проведения исследований – ОПХ «Центральное» (г. Краснодар). Реперный участок мониторинговых исследований составляет ~ 1,5 % от общей площади многолетних насаждений хозяйства. На участке расположены плодоносящие насаждения яблони сортов Айдаред, Прикубанское, Голден делишес и др. на подвое М9. Год посадки сада – 1996. Плотность размещения растений – 1000 шт/га. Содержание почвы в междурядьях сада – задернение сеянными травами с 1998 г. (рис. 1). Система агротехнических мероприятий по уходу за насаждениями общепринятая. Интегрированная система защиты растений от вредных объектов традиционно составляет от 12 до 16 туров обработок химическими препаратами. Методики отбора, химических анализов почвы и почвенно-агрохимических характеристик общепринятые [6–11]. Период исследований ограничен ротацией сада при интенсивном ведении культуры.



Рисунок 1 – Реперный участок сада для проведения мониторинговых исследований состояния плодородия почвы, 1998–2012 гг.

Результатом длительных регулярных наблюдений динамики почвенно-агрохимических показателей почвы под плодовыми насаждениями

в процессе интенсивной сельскохозяйственной деятельности стало выявленное значительное снижение количества доступного для растений

азота на фоне стабильного содержания органического вещества в пахотном слое (рис. 2). Динамика снижения содержания легкодоступного азота почвы совпадала с периодом роста и плодоношения деревьев, появления первых урожаев плодов, наращивания корневой системы и кроны, усиления ветвления и образования обрастающих ветвей и, как следствия, увеличения ассимиляционного аппарата.

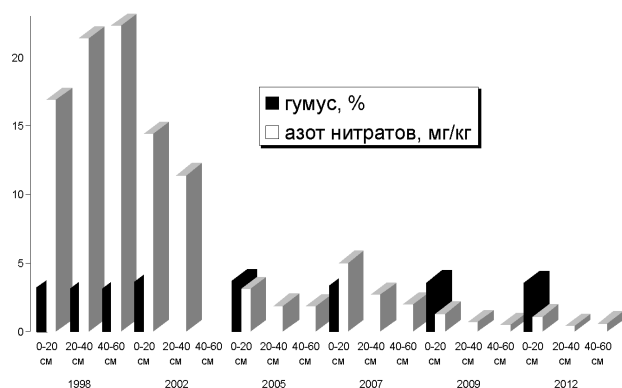


Рисунок 2 – Динамика содержания в почве сада органического вещества и азота нитратов от периода роста растений яблони (1998 г.) до периода стабилизации функции плодоношения (2012 г.)

На выявленном фоне содержания азота нитратов наблюдалось значительное увеличение в почве подвижного фосфора в сравнении с данными 1998 г. в среднем на 12–26 % (пахотный слой почвы), 4–11 % (слой почвы 20–40 см) и 5–17 % (слой почвы 40–60 см). Тенденция к зафосфачиванию наблюдалась на фоне снижения содержания обменного калия в среднем на 39–68 % (пахотный слой почвы), 56–61 % (слой почвы 20–40 см) и 57–70 % (слой почвы 40–60 см) (рис. 3).

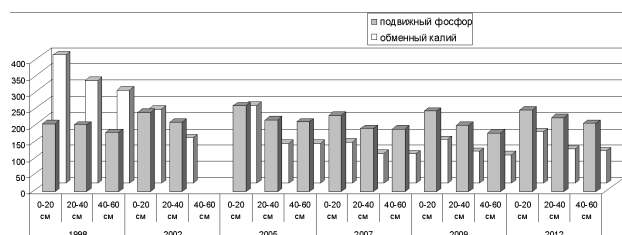


Рисунок 3 – Динамика содержания подвижного фосфора и обменного калия в почве сада от периода роста растений яблони (1998 г.) до периода стабилизации функции плодоношения (2012 г.), мг/кг

Анализ изменения показателя pH почвы за период исследований позволил выявить тенденцию к снижению значений за последние пять лет, но в пределах нейтральной реакции (рис. 4).

В 2009 г. уже были выявлены различия показателей гидролитической кислотности в пределах участка в слое почвы 0–60 см. От-

клонения значений в сторону увеличения от определяемой средней расчётной величины (3,2–3,5 мг-экв/100 г) составили до 28,3 % в слое почвы 0–20 см, 14,9 % в слое почвы 20–40 см и 16,6 % в слое почвы 40–60 см. Выявленные изменения способствовали проведению анализа физиологической уравновешенности почвенного раствора, в том числе содержания обменного кальция, оказывающего стабилизирующее влияние на равновесие почвенного раствора. Известно, что значительное снижение его содержания в почве, в первую очередь, отрицательно влияет на деятельность корневой системы деревьев. Если в почвенном растворе преобладают одновалентные катионы или катионы магния, происходит растворение пропитывающих наружные клетки корня пектиновых веществ и липоидов, клетки ослизняются и теряют структуру, что в целом приводит к значительным нарушениям процесса корневого питания. В образцах почвы, где было определено увеличение гидролитической кислотности, выявлено снижение обменного кальция от 2 до 7 % на фоне увеличения содержания обменного магния на 7–24 %. При выявлении взаимосвязи гидролитической кислотности почвы и содержания обменных форм кальция определено, что существует обратная зависимость, выраженная линейным уравнением с коэффициентом детерминации (R^2), равным 0,92 (0–20 см), 0,94 (20–40 см) и 0,74 (40–60 см). Анализ зависимости гидролитической кислотности от содержания обменного магния выявил зависимость показателей, выраженную нелинейным уравнением с коэффициентом детерминации 0,88 (0–20 см), 0,76 (20–40 см) и 0,85 (40–60 см).

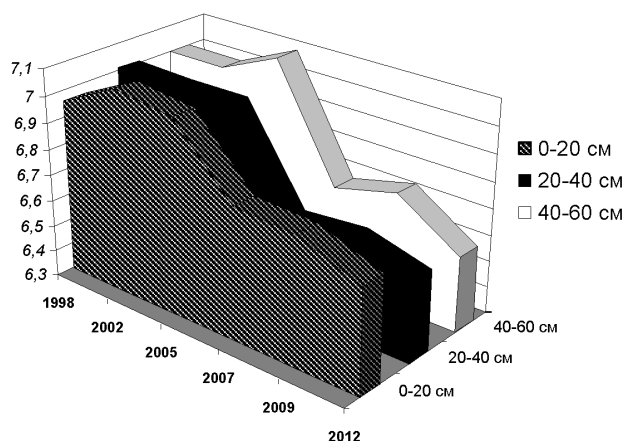


Рисунок 4 – Динамика значений $pH_{вод}$ почвы сада от периода роста растений яблони (1998 г.) до периода стабилизации функции плодоношения (2012 г.)

Результаты мониторинга стали основанием для полномасштабного обследования почв хозяйства (более 300 га), занятых многолетними насаждениями, выявившего ~ 13 % площади с содержанием органического веще-

ства ниже средних значений и ~ 50 % площади с низким содержанием обменного калия. Для систематизации полученной информации и последующего системного анализа нового материала, типизации садовых почв по критериям ресурсного потенциала и экологического равновесия значения показателей были занесены в разработанную нами базу данных («agrochemistry_orchard.db», свидетельство о государственной регистрации № 2011620428 от 2011 г.).

Полученные результаты мониторинга почвы сада позволили сделать следующие выводы: в условиях монокультуры сада лучшие почвы региона, отводимые под плодовые культуры, несмотря на потенциально высокие показатели плодородия, требуют регулярного внесения органических удобрений, судя по обеднению их доступными для растений формами азота и калия. При этом наблюдаемое увеличение содержания подвижного фосфора свидетельствует о нарушении баланса в соотношении элементов, что может со временем оказать негативное влияние на рост и развитие молодых растений при реконструкции существующих насаждений.

Данные обеспеченности почвы под садами элементами питания позволили определить

естественный потенциал их хозяйственного использования для интенсивного ведения отрасли плодового садоводства.

Таким образом, мониторинг, выявивший намечившиеся антропогенно-модификационные изменения почвы сада, способствовал проведению её качественной комплексной оценки под интенсивно используемыми плодовыми насаждениями в границах конкретного участка сада и определить ресурсный потенциал почвы на перспективу в соответствии с биологическими требованиями культур и экономической целесообразностью. Установленный уровень ресурсного потенциала обуславливает также экологический аспект уровня интенсификации использования агроландшафта в целом. Среди существующих вариантов учёта и оценки почвенно-земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения почвенно-агрохимический мониторинг, как системный подход, рассматривается нами как эффективный и обязательный. Результаты исследований являются научной основой не только для внутрихозяйственного использования, но могут использоваться и как элемент экологического анализа и планирования мероприятий природопользования на административно-территориальном уровне.

Литература

1. Вальков В. Ф., Штомпель Н. С., Котляров Ю. А. Экологическое почвоведение. Краснодар : Советская Кубань, 2004. 400 с.
2. Бузоверов А. В. Изменение показателей плодородия чернозёма выщелоченного в течение жизненного цикла сада // Состояние и проблемы садоводства России. Новосибирск, 1997. С. 66–69.
3. Бузоверов А. В. Проблемы сохранения органического вещества почвы в плодовых насаждениях // Проблемы агрохимии в Северо-Кавказском регионе. Краснодар, 1991. С. 56, 57.
4. Попова В. П. Агроэкологические аспекты формирования продуктивных садовых экосистем : монография. Краснодар : СКЗНИИСиВ, 2005. 242 с.
5. Бузоверов А. В. Параметры гумусного состояния для оценки плодородия основных садопригодных почв : информ. листок № 38–93 Краснодар. ЦНТИ. (Соавт.: Н. Г. Пестова).
6. ГОСТ 28168–89. Почвы. Отбор проб.
7. ГОСТ 26204–91. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО.
8. ГОСТ 26213–91. Методы определения органического вещества.
9. ГОСТ 26951–86. Определение нитратов ионометрическим методом.
10. Методические указания по агрохимическому обследованию почв сельскохозяй-

References

1. Valkov V. F., Shtompel N. S., Kotliarov Y. A. Ecological edaphology. Krasnodar : Sovetskaya Kuban, 2004. 400 p.
2. Buzoverov A. V. Fertility characteristic changing of leached chernozem in the life cycle of the garden // Condition and problems of Russian horticulture. Novosibirsk, 1997. P. 66–69.
3. Buzoverov A. V. Problems of retention of soil organic matter in fruit plantations // Problems of Agrochemistry in the North Caucasus region. Krasnodar, 1991. P. 56–57.
4. Popova V. P. Agroecological aspects of the formation of productive garden ecosystems: Monograph. Krasnodar : State Scientific Organization North Caucasian Regional Research institute of Horticulture and Viticulture of the Russian Academy Sciences, 2005. 242 p.
5. Buzoverov A. V. Parameters of humus status to evaluate soil fertility of main soil available for gardening: Inform. sheet № 38-93 Krasnodar. CSTI. (co-authorship: N.G. Pestova).
6. State Standard 28168-89. Soils. Sampling.
7. State Standard 26204-91. Soils. Determination of mobile compounds of phosphorus and potassium by Chiricov method modified by CINAО.
8. State Standard 26213-91. Soils. Methods for determination of organic matter.
9. State Standard 26951-86. Determination of nitrates by ionometric method.
10. Methodical instructions for agrochemical sur-

- ственных угодий (Краснодарский филиал ВНИПТИХИМ). Краснодар, 1986. 64 с.
11. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий / под ред. В. И. Кирюшина, А. Л. Иванова. М. : ФГНУ Росинформагротех, 2005. 783 с.
- vey of agricultural soils (Krasnodar branch office VNIPTIHIM). Krasnodar, 1986. 64 p.
11. Agroecological land estimation, designing the adaptive landscape systems of agriculture and agrotechnologies / Ed. V. I. Kiryushina, A. L. Ivanov. Moscow : Rosinformagroteh, 2005. 783 p.

УДК 635.928

Гречушкина-Сухорукова Л. А.**Grechushkina-Sukhorukova L. A.**

МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ГАЗОННЫХ ЦЕНОЗОВ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ

MICROCLIMATIC FEATURES OF LAWN CENOSIS IN THE STEPPE ZONE

Выращивание газонов в условиях степной зоны нередко проходит в условиях жесткого гидротермического стресса, связанного с летними (июль, август) метеорологическими засухами различной продолжительности и силы. При затяжных засухах адаптивная реакция неорошаемых газонных травостоев сводится к приостановлению жизнедеятельности и переходу в состояние скрытой жизни (диапаузы), «летний период полупокоя». У газонных трав в этот период отмечается выраженное в различной степени выгорание травостоя, при этом теряется их декоративность, ухудшается средообразующая способность. Эффективный полив газонов в эти периоды в масштабах города весьма дорог и проводится не везде. За последние десять лет в условиях г. Ставрополя количество дней с выгоранием неорошаемых газонов до III–IV баллов достигало 40–56 дней. В ходе экологического этапа интродукционного исследования газонных трав нами решалась задача изучения влияния на них местных экологических условий. В различных погодных ситуациях вегетационного периода в условиях г. Ставрополя исследовались метеорологические элементы газонных травостоев и гидротермические параметры подстилающих слоев почвы.

Проведенные исследования показали, что во время длительных засушливых периодов, температура на поверхности неорошаемых выгоревших газонов в полуденные часы достигает 33–43 °C, что на 6–9 °C выше, чем на орошаемых. Относительная влажность воздуха – 40–48 %. Температура на 1,5 м над поверхностью газонов нередко поднимается до 35 °C, при относительной влажности воздуха 34–59 %. В жаркие периоды высокие температуры на газонах отмечаются уже с 8 часов и сохраняются до 20 часов, с температурным максимумом – от 11 до 19 часов.

В годы с благоприятными погодными условиями относительная влажность воздуха на 1,5 м над поверхностью газона в полдень – 64–80 %, на его поверхности – 71–86 %. Температура на поверхности газона – 23–33 °C, на 3,7–4,3 °C меньше, чем на паровом участке. В подстилающих слоях почвы газона влажность почвы в сравнении с близлежащим паровым участком на глубине 0–50 см в 2012 г. была меньше в среднем на 39,5 мм и на 42,2 мм в 2013 г.

Ключевые слова: микроклимат, газон, степная зона, погодные условия, температура, относительная влажность воздуха, влажность почвы.

Lawns in steppe zone are usually grown under hard conditions of hydrothermal stress associated with summer (July, August) meteorological droughts of different length and strength. When prolonged droughts, adaptive responses of dry grass herbage leads to suspension of vital activity and the transition to a hidden life (diapause) "summer relative dormancy". The lawn grasses in this period fade, lose their decorative effect, its environment-forming ability decreases. Effective lawn watering in these periods is expensive. Over the past ten years in Stavropol the number of days of parching of rain-fed lawns to III–IV points reached 40–56 days. During the environmental phase of introduction turfgrass research we studied the effect of local environmental conditions. Meteorological elements of grass herbage and hydrothermal options of underlying soil layers were examined in different weather situations during the growing season in Stavropol.

Studies revealed that during long dry periods, the temperature on the surface of non-irrigated parched lawns in the midday hours reaches 33–43°, it is 6–9° degrees higher than on irrigated ones. The relative humidity is 40–48%. The temperature at 1.5 m above the surface of lawns often rises up to 35°, relative humidity is 34–59%. During hot periods temperatures on the lawns raises at 8 a.m. and remains high until 8 p.m., with highest temperature from 11 a.m. to 7 p.m.

In years with favourable weather conditions relative humidity in the afternoon is 64–80% on the level of 1.5 m above the surface of the lawn and 71–86% on its surface. The temperature at the surface of the lawn is 23–33°, it is 3,7–4,3° less than on fallow area. of the, Soil humidity in the underlying soil layers at a depth of 0–50 cm compared with a nearby fallow area was 39,5 mm less in 2012 and 42,2 mm in 2013.

Key words: microclimatic, lawn, steppe zone, weather conditions, temperature, relative humidity of air, humidity of the soil

Гречушкина-Сухорукова Людмила Андреевна – кандидат биологических наук, заведующая лабораторией Ставропольский ботанический сад им. В. В. Скрипчинского НИИСХ
Тел.: 8-928-339-90-19
E-mail: grechushkina@mail.ru

Grechushkina-Sukhorukova Ludmila – Ph.D. in Biology, Head of the laboratory SSI Stavropol Botanical Garden named after V.V. Skripchinsky SSEIA
Tel.: 89283399019
E-mail: grechushkina@mail.ru

Особенности микроклимата проявляются преимущественно в приземных слоях воздуха и сглаживаются с вы-

сотой. Близкая к поверхности почвы воздушная среда по своим физическим характеристикам отличается от таковой на

высоте 2 м, в горизонтальном направлении значительно изменяется режим температуры и влажности [1]. В силу своих размеров газонные травы занимают экологическую нишу, близкую к поверхности почвы, поэтому исследование микроклиматических особенностей сферы их обитания в течение вегетационного периода при различных погодных условиях важно для прогнозирования успешности интродукции, культивирования, а также изучения вопросов экологии городской среды.

В задачу исследования входило изучение метеорологических элементов поверхности газона и гидротермических параметров подстилающих слоев почвы в различных погодных ситуациях вегетационного периода в условиях г. Ставрополя. Оно проводилось на экспериментальном участке и территории Ставропольского ботанического сада (630–640 м над ур. моря; V умеренно влажный агроклиматический район; ГТК 1,1–1,3; почва – выщелоченный деградированный чернозем; среднегодовое количество осадков – 633–720 мм; среднегодовая температура +7,5 °C.

Отношение между газонным ценозом и средой не исчерпывается односторонним влиянием среды на растения. Газонный травостой, в свою очередь, трансформирует приземный слой воздуха, создавая особый климат – фитоценоклимат. Плотный травянистый покров газона способствует росту теплоотдачи в приземную атмосферу, в результате чего температура его поверхности и близлежащего слоя воздуха снижается иногда на 5 °C. Активно вегетирующий газон за час испаряет до 200 г воды [2, 3].

Выращивание газонов в условиях степной зоны имеет свои трудности из-за периодических засух. При умеренных значениях воздействия неблагоприятных факторов вегетация газонов заметно угнетается, нерегулярно орошаемые газонные травы замедляют рост – «летняя депрессия роста». При затяжных, продолжительных засушливых периодах адаптивная реакция неорошаемых газонных травостоев сводится к приостановлению их жизнедеятельности и переходу в состояние скрытой жизни (диапаузы), временного физиологического полупокоя в индивидуальном развитии – «летний период полупокоя». У газонных трав в этот период отмечается выраженное в различной степени выгорание травостой – подсыхание и отмирание их надземной части. В условиях г. Ставрополя количество дней за последние десять лет с выгоранием неорошаемых газонов до III–IV баллов (полное высыхание листьев и стеблей, сплошной желтый аспект) достигает – 40–56 дней (2001 гг., 2007 и 2008 гг.). Это выработанное в процессе эволюции приспособление к переживанию неблагоприятных периодов жизни сохранили не только наши местные ксерофитные, ксеромезофитные и мезофитные злаки, но и интродуцированные сортовые газонные. Выгоревшие газоны теряют декоративность, средообразующую роль и

способность к регенерации после повреждения или стрижки. Эффективный полив газонов в полном объеме в масштабе города в такие периоды весьма затратен и не проводится. И лишь после выпадения осадков (или при возобновлении регулярного полива) даже полностью выгоревшие газонные травостои, начинают вегетировать снова [4].

Для изучения микроклиматических метеорологических элементов газонных травостоев в периоды экстремальных засух нами был проведен параллельный опыт, в котором исследовались показатели выгоревшего газона (естественное влагообеспечение, балл выгорания – IV) в сравнении с периодически орошаемым вегетирующим газоном (полив 2 раза в день при норме – 20 л на 1 м²). Контроль – паровой участок, высота травостоя газонов 5–7 см, рельеф участка ровный. Параллельные измерения температуры и влажности выполнялись на поверхности газонов обоих вариантов и на высоте 1,5 м в сухую безоблачную или малооблачную погоду в 13 часов, в 2005 г. в период с 9.08 до 30.08 (n=14 дней), в 2006 г. – 7.08–31.08 (n=11 дней), в 2007 г. – 6.08–5.09 (n=14 дней) (табл. 1). Учитывалась также температура в подстиляющем слое почвы на глубине 5–10–15 см. Влажность воздуха определялась с помощью аспирационного психрометра и вычислялась по психрометрическим таблицам [5].

Известно, что для оптимальной вегетации злаков умеренных широт, к которым принадлежит большинство широко используемых газонных трав, наиболее благоприятен диапазон температур 15–25 °C [6].

В нашем опыте температура на поверхности выгоревших газонов зачастую была больше 40 °C, на глубине 5–15 см также далека от оптимума. Полученные данные показали, что выгоревший травостой существенно ухудшает средообразующую способность газонов. Температура на его поверхности на 7–9 °C выше, чем на орошаемом вегетирующем газоне, а влажность ниже на 20–29 %. При сравнении выгоревшего газона с черным паром разница иная: температура на открытой почве в среднем на 2–6 °C выше, а относительная влажность воздуха – на 5–8 % ниже. Температурные показатели на 1,5 м над поверхностью газонов колебались от 20 °C до 35 °C, а в наиболее жарком 2006 г. – от 27 до 35 °C, относительная влажность воздуха 34–59 %.

Иллюстрацией температурной ситуации, складывающейся на поверхности газонных травостоев в период летней жары, является исследование экспозиции экстремальных дневных температур. Динамика температурных параметров в течение дня изучалась с 8 до 20 часов в один из дней первой декады августа 2007 гг. и 2013 гг. через каждый час в трех экологических позициях: на 1,5 м над поверхностью периодически стрижуемого газона, на его поверхности и в подстиляющем слое на глубине 5–10–15 см. Проведенные в жарком засушливом августе 2007 г. исследования (1 августа, ясная погода)

показали, что высокие температуры над и на газонной поверхности, отмечались уже с 8 часов и сохранялись до 20 часов с температурными максимумами с 11 до 19 часов (рис. 1). Средняя суточная температура июля 23°C (средняя многолетняя, СМ – $21,9^{\circ}\text{C}$ – данные метеопоста ботанического сада), сумма осадков – 20 мм (СМ – 80 мм), средняя суточная температура

августа $24,7^{\circ}\text{C}$ (СМ – $21,3^{\circ}\text{C}$). В исследуемых почвенных горизонтах в этот срок определения температура $25\text{--}28^{\circ}\text{C}$ сохранялась с 11 до 20 часов. На фоне высоких атмосферных и почвенных температур, сопровождавшихся атмосферной и почвенной засухой, в августе – сентябре 2007 г. отмечалось выгорание неорошаемых газонов до III–IV баллов.

Таблица 1 – Изменение микроклиматических показателей регулярно орошаемого и выгоревшего газона (в 13 часов)

Год	Температура почвы выгоревшего газона на глубине 5 и 15 см, $^{\circ}\text{C}$		Воздух на высоте 1,5 м		Показатели микроклиматических элементов на поверхности					
					Обнаженной почвы		Выгоревшего газона		Регулярно орошаемого газона	
	5 см	15 см	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Относит. влажность, %	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Относит. влажность воздуха, %	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Относит. влажность воздуха, %	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Относит. влажность воздуха, %
2005	25–28	21–24	$24,5 \pm 3^*$ 17–35	$50,4 \pm 2,5$ 34–59	$38,9 \pm 0,6$ 30–46	$40,1 \pm 1,3$ 26–52	$33,15 \pm 0,9$ 21–40	$48,1 \pm 2,8$ 28–59	$26,5 \pm 1,2$ 22–35	$75,1 \pm 2,2$ 60–87
	$22,4^{***}(21,3^{\circ})$									
2006	23–29	22–28	$32,9 \pm 0,9$ 27–37	$48,1 \pm 2,4$ 34–59	$44,5 \pm 1,1$ 39–53	$34,9 \pm 1,4$ 30–48	$42,3 \pm 0,4$ 38–52	$40,2 \pm 2,1$ 32–50	$32,8 \pm 6,5$ 34–40	$68,6 \pm 3,8$ 51–91
	$25,9^{\circ}$									
2007	24–27	20–23	$32,5 \pm 0,5$ 29–34	$45,6 \pm 2,4$ 35–55	$46,4 \pm 1,2$ 29–54	$38,6 \pm 1,7$ 32–50	$43,0 \pm 1,7$ 41–48	$44,1 \pm 1,5$ 32–51	$33,9 \pm 2,1$ 30–40	$63,6 \pm 4,3$ 58–74
	$24,7^{\circ}$									

* – Числитель – показатель температуры и влажности, знаменатель – их интервал;

** – Средняя суточная температура августа, в скобках – средний многолетний показатель.

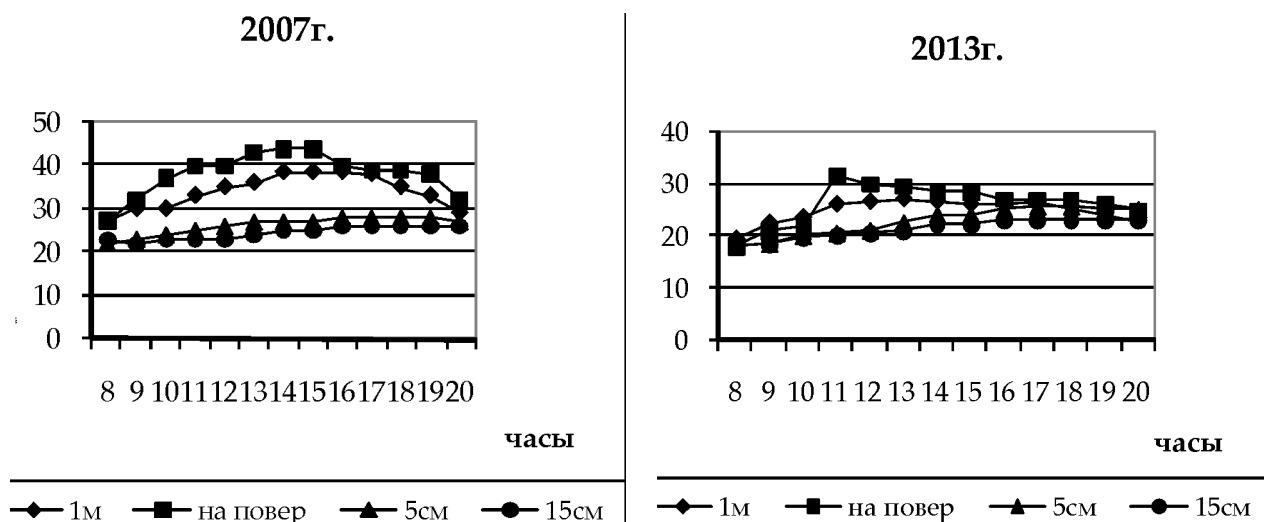


Рисунок 1 – Динамика температурных ($^{\circ}\text{C}$) показателей на 1,5 м над поверхностью газона, на его поверхности, на глубине 5 и 15 см с 8 до 20 часов

Для сравнения, в более влагообеспеченном, с умеренными температурами 2013 г. (средняя суточная температура июля – $20,8^{\circ}\text{C}$, сумма осадков – 102,5 мм; августа – соответственно $20,6^{\circ}\text{C}$ и 54 мм) во время исследований 7 августа при ясной и малооблачной погоде экстремально высокие температуры отмечались с 11 до 18 часов лишь на поверхности газона, в почвенных горизонтах их значения приближались к оптимальным. Газоны вегетировали без полива и сохраняли зеленую окраску.

Микроклиматические характеристики газонного ценоза во многом зависят и от гидротермического режима подстилающей почвы. Известно, что у почвы, лишенной растительности, более половины поглощаемого солнечного тепла идет на прогревание почвенно-грунтовой толщ и лишь 15–20 % на турбулентный теплообмен (конвекцию) деятельной поверхности и на испарение. В этом случае отношение Боуэна равно $Q_k/Q_{\text{и}} > 1$, где Q_k – вертикальный конвективный (турбулентный) теплообмен поверх-

ности почвы с атмосферой, $Q_{\text{и}}$ – расход тепла на испарение и транспирацию, $Q_{\text{п}}$ – поток тепла в почву. При наличии газонного травостоя резко возрастает суммарное испарение за счет транспирации растений, растет и турбулентная теплоотдача в атмосферу за счет нагрева массы листьев, тепло которых также поступает в окружающую среду. При этом $Q_{\text{к}} < Q_{\text{и}}$ из-за возрастающей роли транспирации растений в тепловом режиме деятельной поверхности. Одновременно резко сокращается теплоток в почву. Чем выше и плотнее травостой, тем больше $Q_{\text{к}}$ и $Q_{\text{и}}$ и меньше $Q_{\text{п}}$ [6].

Изучение влияния гидротермического режима подстилающих слоев почвы газонного травостоя на его микроклиматические показатели проводилось на экспериментальном участке ботанического сада. В параллельном опыте изучались влажность почвы регулярно стригущихся неорошаемых газонных травостоев овсяницы красной Franklin, мятлика лугового Sobra и близ-

лежащего парового участка в течение 2012–2013 гг. Определение влажности почвы проводилось послойно (10 см) на глубине 0–50 см один раз в декаду в течение вегетационного периода (май – октябрь 2012 г., май – август 2013 г.) на фоне естественного влагообеспечения в полуденные часы (рис. 2). В оба года исследования естественный фон увлажнения обеспечил, в основном, уровень влажности почвы газонной дернины, близкий к оптимальному. Бездождевые периоды были непродолжительны и не сопровождались критическими стрессовыми значениями гидротермических параметров. Измерения показали, что влажность почвы паровых участков в оба срока определения в одинаковых объемах на глубине 0–50 см была больше влажности почвы газонных травостоев – в 2012 г. в среднем на 39,5 мм, в 2013 г. – на 42,2 мм. Коэффициенты корреляции соответственно равны $r_1=0,7$ и $r_2=0,5$.

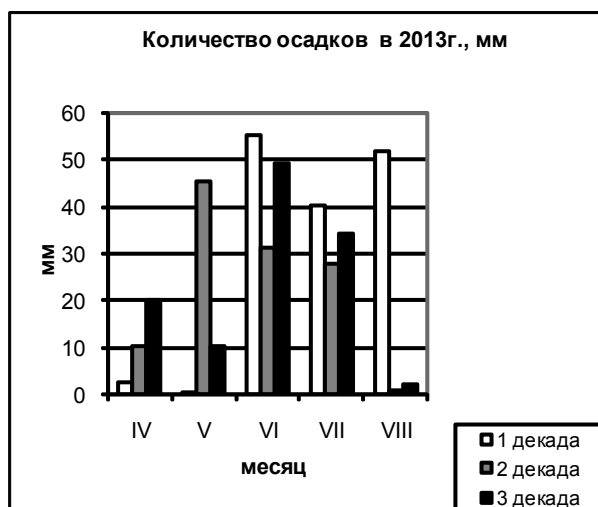
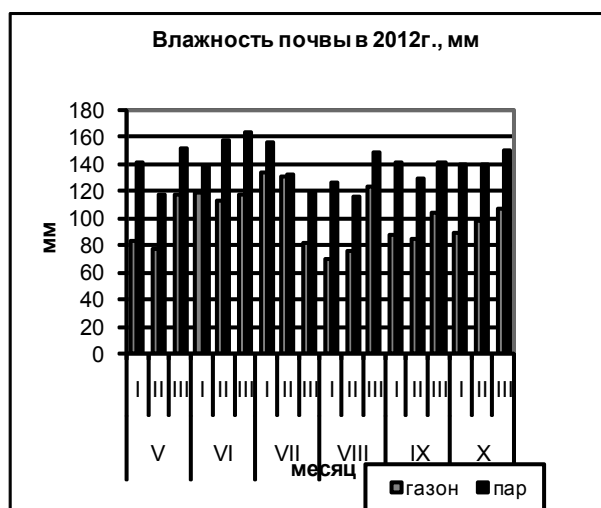
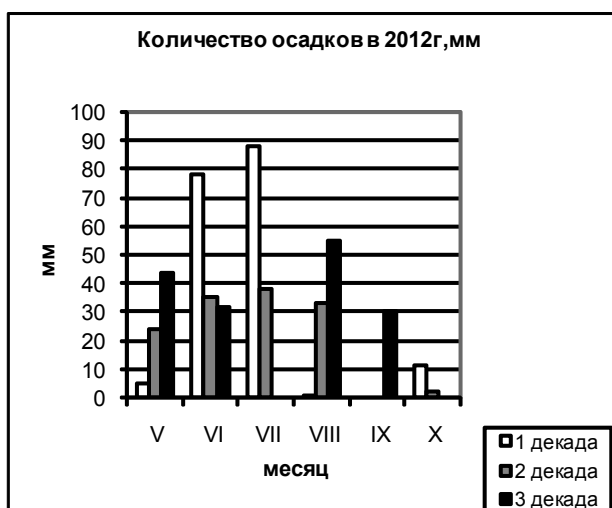


Рисунок 2 – Показатели влажности почвы (мм) в газонной дернине и на паровом участке в горизонте 0–50 см в 2012 и 2013 гг.

Различными были и температурные показатели на поверхности газона и парового участка и в подстилающих слоях почвы (табл. 2). Температура на поверхности парового участка была больше температуры поверхности га-

зона на 3,7–4,3 °С, на глубине 5 см – 3,6–3,7 °С, 15 см – 3,1–3,9 °С. Влажность воздуха на 1,5 м над поверхностью газона 64–80 %, на его поверхности – 71–86 %, на поверхности парового участка – 61–76 %.

Таблица 2 – Микроклиматические показатели газонного травостоя и парового участков в 2012 и 2013 гг.

Показатель			Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Газон	ОВВ**	на 1,5 м	$\frac{76,5 \pm 4,6^*}{72,6 \pm 8,1}$	$\frac{78,5 \pm 2,7}{80,2 \pm 5,1}$	$\frac{74,3 \pm 12,6}{77,1 \pm 2,7}$	$\frac{68,1 \pm 5,9}{71,9 \pm 12,5}$	$\frac{64,1 \pm 7,1}{-}$	$\frac{75,6 \pm 1,5}{-}$
		на поверхности	$\frac{84,2 \pm 0,7}{81,8 \pm 11,2}$	$\frac{85,8 \pm 4,2}{86,1 \pm 4,8}$	$\frac{81,0 \pm 5,3}{83,8 \pm 21,2}$	$\frac{74,8 \pm 2,1}{75,3 \pm 10,9}$	$\frac{73,7 \pm 1,7}{-}$	$\frac{82,3 \pm 2,8}{-}$
	температура	на 1,5 м	$\frac{22,8 \pm 1,5}{22,1 \pm 0,7}$	$\frac{26,4 \pm 2,7}{27,1 \pm 2,9}$	$\frac{24,3 \pm 1,8}{26,9 \pm 0,3}$	$\frac{22,0 \pm 2,4}{28,8 \pm 1,7}$	$\frac{22,5 \pm 2,4}{-}$	$\frac{17,5 \pm 0,6}{-}$
		на поверхности	$\frac{30,8 \pm 2,0}{27,5 \pm 0,7}$	$\frac{33,6 \pm 2,7}{35,1 \pm 1,3}$	$\frac{30,6 \pm 2,7}{33,5 \pm 1,2}$	$\frac{30,9 \pm 0,2}{32,3 \pm 1,7}$	$\frac{32,4 \pm 1,5}{-}$	$\frac{23,2 \pm 1,7}{-}$
		на глубине 5 см	$\frac{22,3 \pm 1,4}{19,7 \pm 1,0}$	$\frac{24,9 \pm 2,0}{23,8 \pm 0,5}$	$\frac{24,8 \pm 0,7}{24,6 \pm 1,2}$	$\frac{23,1 \pm 1,0}{23,3 \pm 0,8}$	$\frac{20,3 \pm 0,7}{-}$	$\frac{15,2 \pm 1,0}{-}$
		на глубине 15 см	$\frac{19,5 \pm 0,8}{19,3 \pm 1,0}$	$\frac{23,5 \pm 1,0}{23,2 \pm 0,7}$	$\frac{24,3 \pm 1,2}{23,5 \pm 0,9}$	$\frac{22,5 \pm 0,7}{25,3 \pm 1,2}$	$\frac{19,3 \pm 1,2}{-}$	$\frac{14,6 \pm 0,7}{-}$
Паровой участок	ОВВ	на поверхности	$\frac{72,0 \pm 1,2}{74,9 \pm 7,1}$	$\frac{74,3 \pm 5,2}{76,4 \pm 6,3}$	$\frac{71,6 \pm 11,3}{73,7 \pm 9,2}$	$\frac{66,8 \pm 8,1}{69,6 \pm 5,2}$	$\frac{61,1 \pm 2,2}{-}$	$\frac{71,4 \pm 9,8}{-}$
		на поверхности	$\frac{28,1 \pm 1,7}{29,5 \pm 3,1}$	$\frac{43,2 \pm 4,0}{38,6 \pm 2,1}$	$\frac{37,5 \pm 0,8}{37,8 \pm 1,1}$	$\frac{32,3 \pm 2,1}{37,3 \pm 2,6}$	$\frac{35,1 \pm 3,1}{-}$	$\frac{25,8 \pm 3,1}{-}$
	температура	на глубине 5 см	$\frac{25,8 \pm 0,7}{22,7 \pm 1,3}$	$\frac{29,1 \pm 1,7}{23,8 \pm 0,9}$	$\frac{27,2 \pm 1,9}{29,3 \pm 0,5}$	$\frac{25,6 \pm 1,0}{27,8 \pm 2,0}$	$\frac{25,3 \pm 2,0}{-}$	$\frac{19,5 \pm 1,6}{-}$
		на глубине 15 см	$\frac{24,9 \pm 2,0}{20,8 \pm 0,7}$	$\frac{26,3 \pm 1,3}{20,8 \pm 0,9}$	$\frac{29,8 \pm 1,2}{27,3 \pm 0,9}$	$\frac{27,8 \pm 1,4}{25,3 \pm 1,3}$	$\frac{21,8 \pm 1,3}{-}$	$\frac{16,4 \pm 0,9}{-}$

* – Числитель дроби – показатели 2012 г., знаменатель – 2013 г.

** – Относительная влажность воздуха, % (ОВВ).

Таким образом, исследование особенностей микроклиматических метеорологических элементов при разных погодных ситуациях в условиях г. Ставрополя показали, что во время длительных засушливых с экстремальными температурами периодов неорошаемые газоны выгорают, что существенно ухудшает их средообразующую способность: температура на их поверхности в полуденные часы достигает 33–43 °С, что на 6–9 °С выше, чем на орошаемых, вегетирующих, относительная влажность воздуха – 40–48 %; температура на 1,5 м над поверхностью газонов нередко поднимается до 35 °С, при относительной влажности воздуха – 34–59 %.

Высокие температуры в жаркие периоды на 1,5 м над поверхностью газона, а также на его

поверхности и в верхних корнесодержащих слоях почвы отмечаются уже с 8 часов и сохраняются до 20 часов, с экспозицией температурного максимума – от 11 до 19 часов.

В годы с благоприятными погодными условиями относительная влажность воздуха на 1,5 м над поверхностью газона в полдень – 64–80 %, на его поверхности – 71–86 %. Температура на поверхности газона – 23–33 °С, на 3,7–4,3 °С меньше, чем на паровом участке. В подстилающих слоях почвы газона влажность почвы в сравнении с близлежащим паровым участком на глубине 0–50 см в 2012 г. была меньше в среднем на 39,5 мм и на 42,2 мм в 2013 г. Температура газонной дернины на глубине 5 см была меньше аналогичных показателей парового участка на 3,6–3,7 °С, а на глубине 15 см – на 3,1–3,9 °С.

Литература

1. Полевая геоботаника / под ред. Е. М. Лавренко, А. А. Корчагина, М. – Л. : Изд-во АН СССР, 1959. Т. 1. 445 с.
2. Газоны. Научные основы интродукции и использования газонных и почвопокровных растений/ Г. А. Абесадзе, Г. Г. Абрамашвили, А. Р. Адонян [и др.] / под ред. академ. Н. В. Цицина. М. : Наука, 1977. 244 с.

References

1. Field geobotany /ed. by E. M. Lavrenko and A. A. Korchagin. Moscow–Leningrad : Academy of Sciences of the USSR, 1959. Vol.1. 445p.
2. Lawns. The scientific basis for the introduction and use of lawn and cover plants/ G.A. Abesadze, G.G. Abramashvili, A.R. Adonyan [et al.] / edited by academician N. V. Tsitsin. Moscow.: Nauka, 1977.–244 p.

3. Денисов В. В., Гутенев В. В., Луганская И. А. [и др.] Экология. М. : Вузовская книга, 2006. 728 с.
4. Гречушкина-Сухорукова Л. А. Экологическая ситуация и особенности выращивания газонов в степной зоне // Юг России: экология, развитие. 2010. № 3. 23–32 с.
5. Психрометрические таблицы / сост. Д. П. Беспалов, Л. Т. Матвеев, В. Н. Козлов [и др.]. Изд. 2-е испр. и доп. Л. : Гидрометеиздат, 1981. 270 с.
6. Лархер В. Экология растений. М. : Мир, 1978. 284 с.
3. Denisov V. V., Gutenev V. V., Luganskaya I. A. [et al.]. Ecology. Moscow : Vuzovskaya kniga, 2006. 728 p.
4. Grechushkina-Sukhorukova L.A . The Ecological Situation and peculiarities of lawn growing in the steppe zone // The South of Russia: ecology, development. 2010. № 3. P. 23–32.
5. Psychrometer tables / Compilers: D. P. Беспалов, L. T. Matveev, V. N. Kozlov [et. al.]. Ed. 2-nd corrected and expanded. Leningrad: Gidrometeoizdat, 1981. 270 p.
6. Larkher V. Plant ecology. Moscow : Mir, 1978. 284 p.

УДК 502.55

Кабельчук Б. В., Лысенко И. О.**Kabelchuk B. V., Lysenko I. O.**

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКИХ И АГРОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ НЕФТЕКУМСКОГО РАЙОНА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ, РЕКУЛЬТИВИРОВАННЫХ ПОСЛЕ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕНИЯ

EVALUATION OF PHYSICAL AND AGROCHEMICAL INDICATORS OF SOIL ON LAND PARCELS OF NEFTEKUMSKIY REGION OF THE STAVROPOL TERRITORY RECLAIMED AFTER THE OIL POLLUTION

Целью исследований стала оценка физических и агрохимических показателей почв земельных участков, рекультивированных после нефтезагрязнения.

Объектом исследования являлись почвы Нефтекумского района Ставропольского края.

Аналитические исследования были выполнены с использованием общепринятых в почвоведении методов. Пробоподготовка почвенных образцов была осуществлена согласно ГОСТ 17.4.4.02–84. «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа».

Проведена оценка физических и агрохимических показателей нефтезагрязненных почв Нефтекумского района Ставропольского края после их рекультивации.

В отобранных почвенных образцах оценивали характеристики почвенно-поглощающего комплекса (ППК), изучали содержание поглощенных катионов Ca, Mg и Na, основные агрохимические показатели.

Результаты эксперимента по изучению почв Нефтекумского района Ставропольского края показали, что исследованные некультивированные участки практически не отличаются от фоновых по агрохимическим и физическим показателям.

Таким образом, остаточное содержание нефтепродуктов 5 г/кг после проведения рекультивационных работ не оказывает негативного воздействия на физические и агрохимические показатели почв. Почва рекультивированных участков остается способной выполнять одну из основных экологических функций почв, связанных с ее физическими свойствами – среда обитания живых организмов.

Ключевые слова: нефтезагрязнение почв, физические и химические показатели почв, рекультивация.

The aim of the research was to assess the physical and agrochemical indicators of soil on land parcels reclaimed after oil pollution.

The object of the research was the soils of Neftekumskiy region of the Stavropol territory.

Analytical researches were done with the use of generally accepted in soil science methods. Sample preparation of soil samples was performed according to GOST 17.4.4.02-84. «Nature protection. The soils. The methods of choice and samples preparation for chemical, bacteriological and helminthological analysis».

The author evaluated the physical and agrochemical parameters of oil-contaminated soils of Neftekumskiy region of the Stavropol territory after their remediation.

In selected soil samples the characteristics of soil-absorbing complex (SAC) were assessed and the content of absorbed cations Ca, Mg and Na and also the main agrochemical parameters were studied.

The results of the experiment in the research of soils in Neftekumskiy region of the Stavropol territory showed that the investigated unused land parcels do not differ from the background on agrochemical and physical indicators.

Thus, the residual content of oil products 5 g/kg after carrying out reclamation works do not have a negative impact on the physical and agrochemical properties of the soils. The soil in the reclaimed land parcels remains capable for performing one of the main ecological functions of soils associated with physical properties - the habitat of living organisms.

Key words: oil pollution of soil, physical and chemical characteristics of soil, remediation.

Кабельчук Борис Валентинович – кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры экологии и ландшафтного строительства Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: (8652) 71-72-50
E-mail: eco-agro@mail.ru

Лысенко Изольда Олеговна – доктор биологических наук, доцент кафедры экологии и ландшафтного строительства Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: (8652) 71-72-50
E-mail: eco-agro@mail.ru

Kabelchuk Boris Valentinovich – Ph.D. in Agriculture
Professor of Department of Ecology and Landscape Construction
Stavropol State Agrarian University
Tel.: (8652) 71-72-50
E-mail: eco-agro@mail.ru

Lysenko Izolda Olegovna – Doctor in Biology,
Associate Professor of Department of Ecology and Landscape Construction
Stavropol State Agrarian University
Tel.: (8652) 71-72-50
E-mail: eco-agro@mail.ru

Ставропольский край является регионом нефтедобычи, в которой осуществляют деятельность ряд компаний.

В результате осуществления хозяйственной деятельности возникают аварийные ситуации в виде разливов нефти, приводящие к

загрязнению почвы нефтепродуктами.

Согласно литературным данным нефтяное загрязнение ведет к склеиванию почвенных частиц почв и, как следствие, нарушению аэрации, торможению развития почвенной биоты и растений. Почвы утрачивают впитывающую способность, хуже влагообеспечены, для них характерны более низкая гигроскопическая влажность, водопроницаемость, влагоемкость и влагоемкость по сравнению с фоновыми аналогами. Кроме того, возрастает дисперсность почв, уменьшается структурность и степень агрегатности, снижается коэффициент фильтрации воды.

Нефтяное загрязнение ухудшает агрохимические свойства почвы, обеспеченность почвы подвижными формами азота и фосфора, резко снижает содержание нитратного азота [1]. По данным И. М. Габбасовой (2001) с ухудшением аэрации в результате заполнения порового пространства нефтью и развития восстановительных процессов происходит накопление аммиачного азота до 20–40 мг/кг почвы, а содержание нитратного азота снижается до следового количества, уменьшается также количество подвижного фосфора (от 2 до 9 раз). На фоне сильного засоления автор отмечала увеличение содержания подвижных форм фосфора.

Целью исследований стала оценка физических и агрохимических показателей почв земельных участков, рекультивированных после нефтезагрязнения.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- получение данных о гранулометрическом составе почв;
- оценка почвенно-поглощающего комплекса (ППК) и воздействия нефти на степень засоления;
- оценка содержания поглощенных катионов Ca, Mg и Na;
- оценка содержания элементов питания растений в почвах рекультивированных участков и фоновых территорий.

Объектом исследования являлись почвы Нефтекумского района Ставропольского края. Согласно агроклиматическому районированию, указанные выше районы расположены в I и частично во II зоне увлажнения (сухая и очень засушливая), растительный покров представлен преимущественно полупустынной степью.

В ходе полевых работ было обследовано 16 пробных площадок, содержащих примеры загрязненных и рекультивированных почв и 14 пробных площадок с почвенным покровом, не затронутым антропогенным воздействием. Количество проб, отобранных с каждой пробной площадки, зависело от однородности почвенного покрова. В случае, если почвенный покров пробной площадки различался по содержанию нефтепродуктов (методом визуальной оценки), объединенная проба отбиралась с наиболее загрязненных участков.

Аналитические исследования были выполнены с использованием общепринятых в почвоведении методов [3–5] в независимой аккредитованной лаборатории ООО «Научно-производственный эколого-агрохимический центр «Ставропольский», аттестат аккредитации РОСС RU. 0001. 515028 (выдан 19 июня 2009 г. действителен до 19.06.2014).

Пробоподготовка почвенных образцов была осуществлена согласно **ГОСТ 17.4.4.02–84**. «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа».

Исследованные почвы Нефтекумского района Ставропольского края были представлены солонцами, каштановыми, лугово-каштановыми, луговыми и алювиальными почвами различной степени засоления. Согласно полученным данным о гранулометрическом составе, исследованные почвы характеризуются высоким содержанием глинистой фракции. С учетом степного типа почвообразования и природного засоления почв все исследованные почвы характеризуются как суглинок и глина различной тяжести. Во многих почвенных образцах содержание физической глины превышает 40 %.

Следует отметить некоторое «облегчение» гранулометрического состава почв некоторых рекультивированных участков по сравнению с фоновыми (участки № 1, 5, 7–9). Указанные изменения, по-видимому, связаны с проведением рекультивационных работ.

В отобранных почвенных образцах оценивали характеристики почвенно-поглощающего комплекса (ППК), изучали содержание поглощенных катионов Ca, Mg и Na. Полученные данные представлены в таблице.

Таблица – Физико-химические свойства почв

№	Поглощенные катионы, мг-экв/100 г почвы						Сумма катионов	
	Ca ²⁺		Mg ²⁺		Na ⁺			
	РУ	Фон	РУ	Фон	РУ	Фон	РУ	Фон
1	11,00	9,70	2,6	3	2,65	1,7	16,25	14,40
3	9,40	10,60	3,2	0,9	2,4	1,44	15,00	12,94
4	12,40	13,50	4,7	7,6	5,2	7,59	22,30	28,69
7	10,90	11,90	4,4	2,7	1,5	0,13	16,80	14,73
8	12,70	13,20	2,4	4,2	4,5	2,13	19,60	19,53
10	13,80	11,90	4,3	5,2	5,25	1,26	23,35	18,36
11	14,30	11,90	6,3	5,2	4,9	1,26	25,50	18,36
5	8,10	10,80	8,7	2,3	11,2	0,94	28,00	14,04
6	41,90	10,80	16	2,3	12,05	0,94	69,95	14,04
9	12,10	10,00	6,4	4,1	1,45	4,35	19,95	18,45
12	12,90	9,00	4	3,3	1,6	1,3	18,50	13,60
13	54,50	13,20	14,4	3,7	2,7	0,85	71,60	17,75
14	19,80	9,60	8,3	6,1	1,54	10,3	29,64	26,00
15	18,70	23,40	8	3,7	3,4	0,18	30,10	27,28
16	17,40	17,90	6,6	6,3	1,65	1,3	25,65	25,50

Оценку воздействия нефти на степень засоления образцов оценивали по показателю доли ионов Na в ППК (рис. 1).

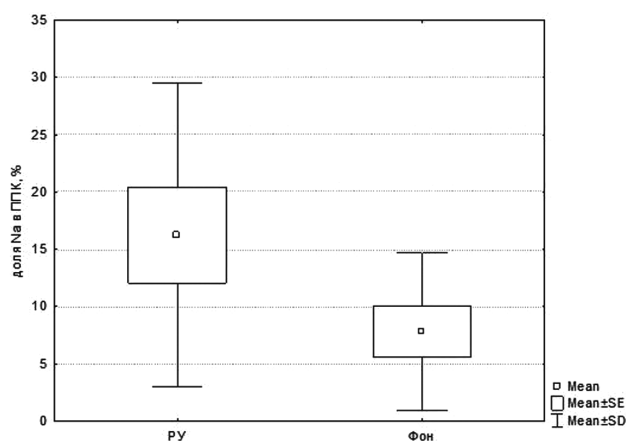


Рисунок 1 – Доля ионов натрия в ППК почв

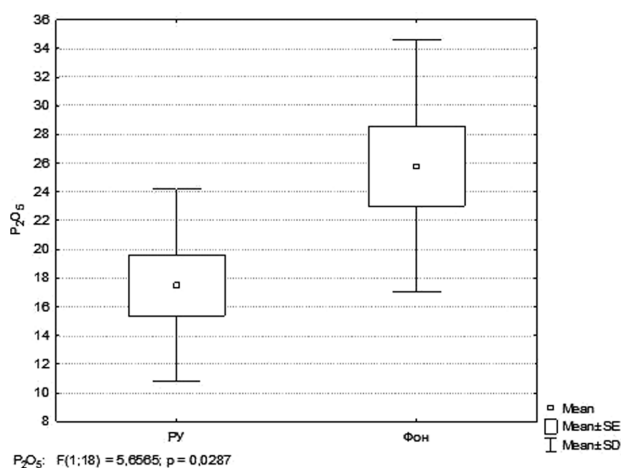
В целях выявления достоверности наблюдаемых различий воспользовались однофакторным дисперсионным анализом ANOVA. Результаты расчетов свидетельствуют, что средние

значения содержания ионов натрия в ППК почв различаются недостоверно $F(1;18) = 3,177$, $p = 0,0916$.

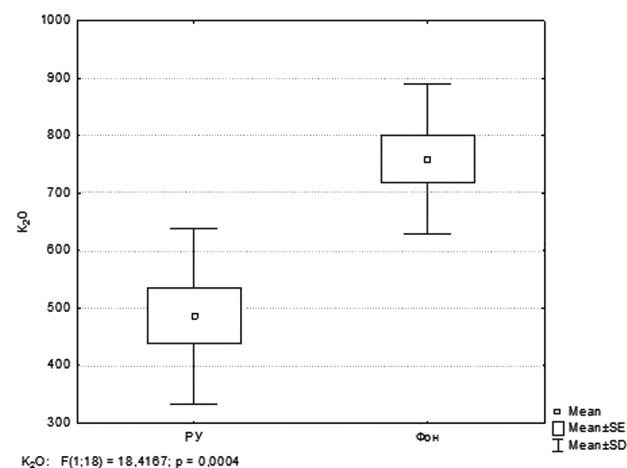
Полученные данные свидетельствуют, что действующие нормативы ДОСНП не приводят к засолению исследованных почв и качественному ухудшению ее физических характеристик.

Согласно данным ООО «РН-Ставропольнефтегаз» рекультивационные работы на нефтезагрязненных участках, проведенные в 2012 г., включали в себя внесение некоторых доз минеральных удобрений. В отобранных почвах изучали основные агрохимические показатели. По состоянию на 2013 г., почвы исследованных рекультивированных участков характеризовались несколько пониженным содержанием подвижных форм фосфора и калия по сравнению с фоном (рис. 2, А, Б).

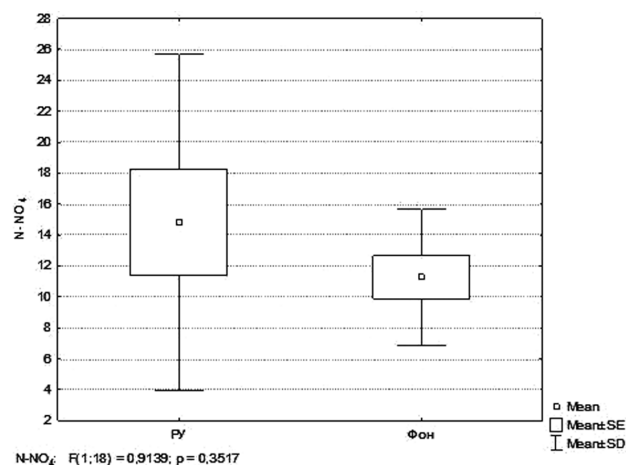
Среднее содержание аммонийных форм азота и органического углерода в почвах рекультивированных участков не отличалось от фоновых значений (рис. 2, В, Г).



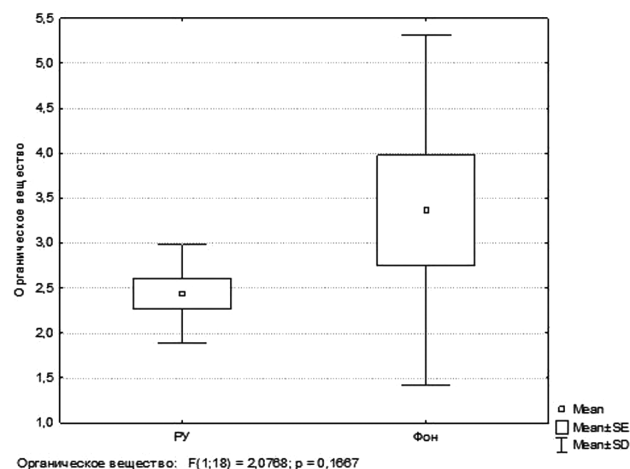
А



Б



В



Г

Рисунок 3 – Содержание элементов питания растений в почвах рекультивированных участков и фоновых территорий:

А) подвижный фосфор; Б) подвижный калий; В) аммонийные формы азота; Г) органический углерод

В целях выявления достоверности наблюдаемых различий значений, полученных для РУ и Фона, воспользовались однофакторным дисперсионным анализом ANOVA. Результаты расчетов свидетельствуют, что достоверные различия наблюдаются для концентраций подвижного фосфора и калия ($p < 0,05$). Средние значения P_2O_5 и K_2O в почвах рекультивированных участков характеризуются меньшими значениями, чем в фоновых. Указанные изменения могут быть связаны с деятельностью микроорганизмов биопрепарата «Сойлекс», вносимого на биологическом этапе рекультивации. Содержание нитратного азота и органического вещества в почвах рекультивированных участков практически не отличается от фоновых значений.

Результаты эксперимента по изучению почв Нефтекумского района Ставропольского края показали, что исследованные некультивированные участки практически не отличаются от фоновых по агрохимическим и физическим показателям.

Таким образом, остаточное содержание нефтепродуктов 5 г/кг после проведения рекультивационных работ не оказывает негативного воздействия на физические и агрохимические показатели почв. Почва рекультивированных участков остается способной выполнять одну из основных экологических функций почв, связанные с ее физическими свойствами – среда обитания живых организмов.

Литература

1. Кабельчук Б. В. Оценка почв рекультивированных нефтезагрязненных участков на содержание нефтепродуктов // Вестник АПК Ставрополья. 2014. № 1 (13). С. 129–131.
2. Габбасова И. М. Деградация и рекультивация почв Южного Приуралья : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. М. : ТСХА, 2001. 45 с.
3. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М. : Изд-во МГУ, 1970. 488 с.
4. Агрохимические методы исследования почв. М. : Наука, 1975. 656 с.
5. Воробьева Л. А. Химический анализ почв : учеб. пособие для вузов. М. : Изд-во МГУ, 1998. 272 с.
6. ГОСТ 17.4.4.02–84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического и гельминтологического анализа. Введ. 1984–12–19. М. : Стандартинформ, 2008. 7 с.

References

1. Kabelchuk B.V. Assessment of the reclaimed soils contaminated areas on the content of petroleum products // Agriculture Bulletin of Stavropol Region. 2014, № 1 (13). С. 129–131.
2. Gabbasova I. M. Degradation and soil remediation southern Urals: Avtoref. dis. ... Dr. C. agricultural Sciences / IM Gabbasov. M: TAA, 2001. 45 C.
3. Arinushkena E. V. Guide on the chemical analysis of soils. Moscow : MSU Publishing house, 1970. 488 p.
4. Agrochemical methods of soil studies. Moscow : Nauka, 1975. 656 p.
5. Vorobyov L. A. Chemical analysis of soil : textbook. manual for universities. Moscow : MSU Publishing house, 1998. 272 p.
6. GOST 17.4.4.02–84. Protection of nature. The soil. Methods of selection and preparation of samples for chemical, bacteriological and helminthological analysis. Введ, 1984–12–19. Moscow : STANDARTINFORM, 2008. 7 p.

Кознеделева Т. А., Шальнев В. А., Лысенко А. В., Каторгин И. Ю.

Koznedeleva T. A., Shalnev V. A., Lysenko A. V., Katorgin I. Yu.

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПРИРОДНЫХ ЛАНДШАФТОВ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ МАЛЫХ ГЕОСИСТЕМ КУЛЬТУРНО-ЛАНДШАФТНОГО РАЙОНА КАВКАЗСКИХ МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД

FEATURES OF THE MORPHOLOGICAL STRUCTURE OF THE NATURAL LANDSCAPE AS A FACTOR IN THE FORMATION OF SMALL GEOSYSTEMS CULTURAL LANDSCAPE REGION OF CAUCASIAN MINERAL WATERS

Регион Кавказских Минеральных Вод (КМВ) – старейшая, крупнейшая и уникальная по сочетанию рекреационных ресурсов курортно-бальнеологическая база страны мирового уровня, потенциал которой в последние десятилетия используется далеко не эффективно. Более того, вследствие нерационального природопользования, отсутствия продуманной научно обоснованной политики существует угроза утраты ценных рекреационных ресурсов региона.

Для выявления особенностей территориальной организации культурно-ландшафтного района и выявления корреляций морфологической структуры природных ландшафтов с формированием малых геосистем на ландшафтную карту при помощи ГИС настольного уровня MapInfo были наложены границы малых геосистем на уровне типов землепользования, определенные по схемам землепользования и откорректированным по аэрокосмическим снимкам.

Выявленная тесная связь морфологической структуры природных ландшафтов с территориальной организацией культурно-ландшафтного района КМВ и распространением входящих в его структуру малых геосистем подтверждает важную роль эффекта «резонанса природного ландшафта», определяющего основные инвариантные свойства и специфику культурно-ландшафтного района КМВ. Однако вызывает тревогу неоправданно высокая степень распаханности, селитебной и промышленно-техногенной застройки неустойчивых, а также наиболее ценных в рекреационном отношении элементов ландшафтной морфологической структуры, которые должны выполнять роль буферных и средоформирующих зон в структуре природно-культурного каркаса региона, формирование которого на современной научной основе актуальная, еще не решенная проблема исключительной важности.

Ключевые слова: культурный ландшафт, природный ландшафт, «резонанс ландшафта», функциональный культурно-ландшафтный район, малые геосистемы и геополя.

Region Caucasian Mineral Waters (CMS) – the oldest, largest and unique on a combination of resort and recreational resource base of the country balneotherapy world level, the potential of which in recent decades is not used efficiently. Furthermore, due to poor environmental management, lack of a comprehensive science-based policy, there is a threat of loss of recreational resources of the region.

To identify features of the territorial organization of cultural landscape area and to identify correlations of the morphological structure of natural landscapes with the formation of small geosystems landscape map using MapInfo GIS desktop level were imposed border small geosystems at land use types defined by patterns of land use and corrected on aerospace images.

Revealed a close relationship of the morphological structure of natural landscapes with the territorial organization of the cultural landscape area CMS and spread within its structure of small geosystems confirms the important role of the effect of « resonance of the natural landscape », setting out the main invariant properties and specificity of cultural landscape area CMS. However, worrying unnecessarily high degree of plowing, residential, industrial and technological development of unstable, and most of the elements in the recreational landscape morphological structure, which should act as a buffer and sredoformiruyuschih zones in the structure of natural and cultural framework of the region, the formation of which the modern scientific basis actual, not yet solved the problem of exceptional importance.

Key words: cultural landscape, natural landscape, «resonance landscape», functional, cultural and landscape protection area, small geosystems and geofield.

Кознеделева Татьяна Анатольевна – ассистент кафедры экологии и ландшафтного строительства Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: (8652) 24-81-56
E-mail: kda25@yandex.ru

Шальнев Виктор Александрович – доктор географических наук профессор кафедры физической географии и ландшафтоведения Северо-Кавказский федеральный университет, г. Ставрополь,
Тел.: (8652) 35-32-78
E-mail: phisgeo@yandex.ru

Koznedeleva Tatiana – Assistant Professor of ecology and landscape construction Stavropol State Agrarian University.
Tel.: (8652) 24-81-56
E-mail: kda25@yandex.ru

Shalnev Viktor – Doctor of Geographical Sciences Professor of the Department of Physical Geography and Landscape North Caucasus Federal University Stavropol,
Tel.: (8652) 35-32-78
E-mail: phisgeo@yandex.ru

Лысенко Алексей Владимирович –
доктор географических наук, доцент кафедры
физической географии и ландшафтоведения
Северо-Кавказский федеральный университет,
г. Ставрополь
Тел.: (8652) 35-32-78
E-mail: phisgeo@yandex.ru

Каторгин Игорь Юрьевич –
кандидат географических наук,
доцент кафедры картографии и геоинформатики
Северо-Кавказский федеральный университет,
г. Ставрополь
Тел.: (8652) 35-34-02, доб. 4981
E-mail: katorgin1974@mail.ru

Lysenko Alexey –
Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor
of Physical Geography and Landscape North Caucasus
Federal University
Stavropol
Tel.: (8652) 35-32-78
E-mail: phisgeo@yandex.ru

Katorgin Igor –
Candidate of Geographical Sciences Associate Professor,
Department of Cartography and Geoinformatics North
Caucasus Federal University
Stavropol
Tel.: (8652) 35-34-02, ext. 4981
E-mail: katorgin1974@mail.ru

Регион Кавказских Минеральных Вод (КМВ) – старейшая, крупнейшая и уникальная по сочетанию рекреационных ресурсов курортно-бальнеологическая база страны мирового уровня, потенциал которой в последние десятилетия используется далеко не эффективно. Более того, вследствие нерационального природопользования, отсутствия продуманной научно обоснованной политики существует угроза утраты ценных рекреационных ресурсов региона.

Одно из направлений концептуального решения данных проблем может формироваться в рамках культурно-ландшафтного эволюционного подхода, когда исследования проводятся на основе представлений о функциональном культурно-ландшафтном районе – сложной интегральной геосистеме, географической результирующей культурогенеза, формирующейся взаимодействием этнокультурных общностей, природных ландшафтов, освоенных человеком, и территориальных социально-хозяйственных геосистем в процессе природопользования [1].

Исторические предпосылки такого понимания культурного ландшафта сформировались в рамках европейской культурной традиции. Речь идет о первичном политическом понимании ландшафта как самоуправляемой (земской) территории. Важнейшим моментом политического прочтения ландшафта является его целостность, нерасчлененность, телесность. Другая особенность политического понимания ландшафта – его преимущественно «горизонтальное» видение. Это привносит важный для географии территориальный аспект и ориентирует на возможность картографических репрезентаций [2].

Культурно-ландшафтные районы формируются в особом геопространстве (административных границах), имеют органы управления, набор малых геосистем и сложную окружающую среду жизни человека (рис. 1).

Применительно к региону КМВ концепция культурно-ландшафтного района может дополняться понятием функционального района [4], ввиду его ярко выраженной рекреационной функции, играющей в данном случае системообразующую роль. При этом эффективность выполнения рекреационной функции культурно-ландшафтным районом КМВ стано-

вится важнейшим критерием анализа особенностей его структуры и функционирования.

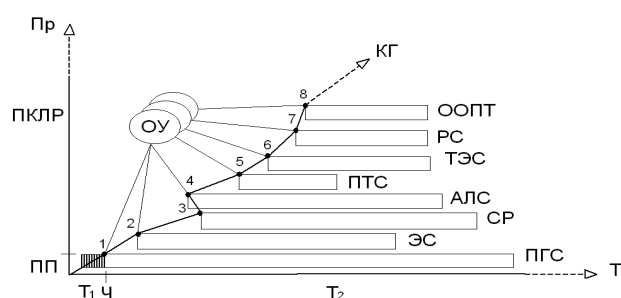


Рисунок 1 – Пространственно-временная структура современного культурного района [3]:

Пр – сложное региональное геопространство (множество пространств) в административных границах; ПП – первичное (природное) пространство; ПКЛР – пространство культурного ландшафтного района; Т – хронотоп; Т₁ – время саморазвития природных геосистем (до человека); Т₂ – время истории человека; Ч – человек (население); КГ – культурогенез в данном пространстве; малые геосистемы: ПГС – природные истории человека; ЭС – этносоциальные; СР – системы, АЛС – агроландшафтные; ПТС – природно-техногенные; ТЭС – техногенно-экономические; РС – рекреационные; ООПТ – особо охраняемые природные территории; ОУ – органы управления; 1–8 – точки бифуркации

Одним из ведущих факторов формирования территориальной структуры культурно-ландшафтного рекреационного района Кавказских Минеральных Вод, его основных малых геосистем (агроландшафтных, природно-техногенных, техногенно-экономических, рекреационных, этносоциальных и др.) является природный, в том числе особенности морфологической структуры природных ландшафтов региона.

Природные ландшафты – важнейший фактор формирования, первичная материальная основа культурных ландшафтов. Несомненно, конструктивным является представление о природной основе культурного ландшафта как его облигатной и инвариантной части. По замечанию А. Г. Исаченко ставить вопрос о приоритетности природного либо культурного начала в культурном ландшафте не имеет смысла. Во всяком случае, первое всегда предшествует второму во времени и не исчезает, а в разной степени трансформируется в процесс человеческой деятельности (культурогенеза).

Такое явление Б. Б. Родоман [5] назвал *резонансом ландшафта*, когда культурный ландшафт в процессе своего исторического развития стихийно запечатлел и унаследовал особенности девственного природного ландшафта.

Важные умозаключения по этому вопросу делает М. Е. Кулешова, отмечая тесную связь структурирования и развития культурных ландшафтов от определенных макроструктур природного ландшафта, формирующих природно-экологический каркас. В процессе культурогенеза (освоения геопространства носителями определенных культур) природный каркас трансформируется в природно-культурный. Он дополняется новыми элементами, путями сообщения и коммуникации, поэтому изменяется интенсивность обменных процессов в геосистемах. Если это освоение не учитывает природных закономерностей, ландшафт деградирует, а если учитывает – ландшафт устойчиво функционирует.

Таким образом, под природно-культурным каркасом понимается целостная система наиболее значимых структур геопространства, формирующихся на базе природного каркаса. Культурный и природный каркасы никогда полностью не совпадают, но всегда ориентируются на природный каркас и будут его видоизменять. При адаптивном характере изменений формируются исторически устойчивые природно-культурные системы – культурные ландшафты [6].

В первую очередь рассмотрим основные особенности ландшафтной структуры региона КМВ, определившие специфику территориальной структуры рекреационного культурно-ландшафтного района. Культурно-ландшафтный район КМВ, выделяемый в границах Предгорного, Минераловодского и Георгиевского административных районов Ставропольского края находится на стыке равнинного Предкавказья и горных сооружений Большого Кавказа, выделяемых как два класса ландшафтов [7].

Первые в указанных границах подразделяются на группы лесостепных (Прикалаусско-Саблинский природно-культурный сильнодигрессионный типичных лесостепей) и степных (Карамык-Томузловский природно-культурный сильнодигрессионный злаковых степей) ландшафтов. Вторые – на степные и лесостепные предгорных равнин (Подкумско-Золкинский природно-культурный сильнодигрессионный лесостепей), а также лесостепей и остепненных лугов среднегорий (Кубано-Малкинский культурно-природный среднедигрессионный лесостепей).

Большая часть культурно-ландшафтного района находится в пределах Минераловодской наклонной равнины (Подкумско-Золкинский природно-культурный ландшафт) – центральной наиболее приподнятой части провинции степных и лесостепных ландшафтов предгорных равнин, находящейся на пересечении глубинных разломов определивших формирование уникального рельефа магматических гор-диапиров, а также месторождений различных по составу минеральных вод.

Как следствие, наличие в морфологической структуре Подкумско-Золкинского ландшафта помимо типичных для данной ландшафтной провинции местностей (I – днища речных долин с верхнечетвертичными террасами, сложенными аллювием, со злаково-разнотравными степями на аллювиальных почвах; II – ниже- и среднеплейстоценовые террасы с балочным расчленением, сложенные глинами нижнего майкопа, с агрофитоценозами на типичных черноземах; III – древние поверхности выравнивания, сложенные отложениями майкопских глин и аллювием апшерона, с балочным расчленением, распаханными разнотравно-злаковыми на черноземах и «островными» лесами на серых лесных почвах); местности магматических гор-диапиров, сложенных миоцен-плиоценовыми и верхнечетвертичными осадочно-вулканическими толщами (трахилипариты, известняки и др.), с широколиственными дубово-грабовыми лесами на серых лесных почвах и остепненными лугами на выщелоченных черноземах.

Анализ влияния особенностей морфологической структуры природных ландшафтов на формирование малых геосистем культурно-ландшафтного района Кавказских Минеральных Вод проводился на ключевом участке в пределах административных границ городов Пятигорска, Лермонтова и Железноводска и смежных муниципальных образований на уровне местностей и урочищ Подкумско-Золкинского ландшафта. На основе полевого ландшафтного картирования, дешифрирования актуальных аэрокосмических снимков и анализа картографических материалов с использованием ГИС настольного уровня MapInfo разработана ландшафтная карта ключевого участка, в том числе выделены ретроспективные морфологические единицы ландшафтного района с последующим наложением на них произошедших к настоящему времени антропогенных изменений (рис. 2). В настоящем исследовании анализ городских ландшафтов не проводился, так как он требует отдельного, более детального рассмотрения.

Для выявления особенностей территориальной организации культурно-ландшафтного района и выявления корреляций морфологической структуры природных ландшафтов с формированием малых геосистем на ландшафтную карту при помощи ГИС настольного уровня MapInfo были наложены границы малых геосистем на уровне типов землепользования, определенные по схемам землепользования и откорректированные по аэрокосмическим снимкам (табл. 1). При этом агроландшафтные геосистемы представлены пахотными, пастбищными и садовыми угодьями; промышленно-техногенные геосистемы – селитебными и промышленными зонами (агроиндустриальными, промышленными, инженерно-техническими, санаторно-курортными и др.); природные, в том числе природные особо охраняемые геосистемы – лесами и неиспользуемыми землями (луговыми и степными участками).

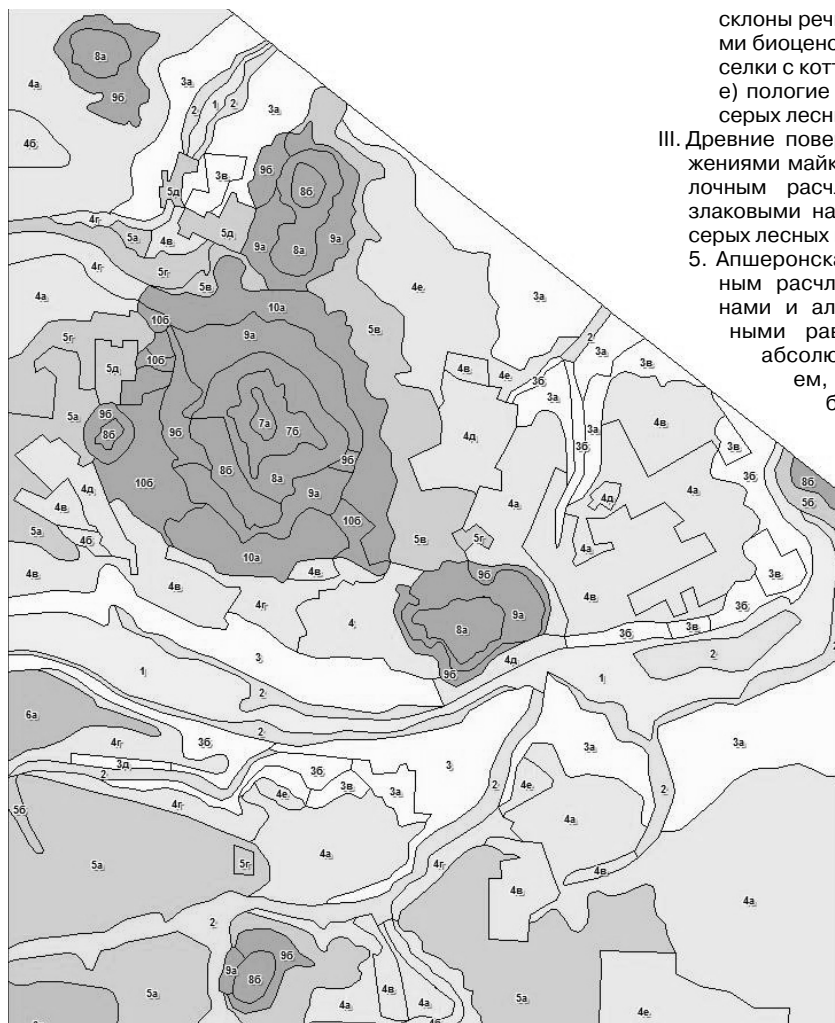


Рисунок 2 – Ландшафтная карта ключевого участка Подкумско-Золкинского ландшафта

Легенда карты:

- I. Днища речных долин с верхнечетвертичными террасами, сложенными аллювием, со злаково-разнотравными степями на аллювиальных почвах, частично распаханых. Состоят из сложных урочищ:
 1. Современных террас (0–5 м), сложенных аллювием, со злаково-разнотравными лугами на маломощных аллювиальных почвах, с руслом реки и прудами.
 2. Верхнеплейстоценовых террас (8–10 и 15–20 м), местами расчлененных устьями балок, сложенных аллювием с выходами коренных пород (глины нижнего Майкопа), со злаково-разнотравными степями 2–3-й стадии дигрессии, на аллювиальных почвах.
- II. Нижне- и среднеплейстоценовые террасы с балочным расчленением, сложенные глинами нижнего майкопа, с агрофитоценозами на типичных черноземах. Выделяются сложные урочища:
 3. Среднеплейстоценовых террас (50–80 м) с балочным расчленением, сложенные аллювием и обнажениями майкопских глин, с агрофитоценозами и фрагментами злаковых степей 2–3-й стадии дигрессии. Выделяются байрачные леса и урочища: а) распаханые с агроценозами; б) пастбищные биоэкосистемы; в) дачные участки; д) поселки.
 4. Нижнеплейстоценовых террас (80–130 м) с балочным расчленением, сложенных майкопскими глинами и аллювиальными отложениями, с агрофитоценозами и участками на склонах террас злаковых степей 2–3-й стадии дигрессии. Выделяются урочища: а) пахотные угодья; б) балочные углубления с крутыми склонами, злаковыми биоценозами 2-й и 3-й стадии дигрессии вследствие перевыпаса; в) дачные участки; г) крутые

склоны речных долин разной экспозиции со злаковыми биоценозами и кустарниковыми зарослями; д) поселки с коттеджной застройкой, садами и огородами; е) пологие склоны с широколиственными лесами на серых лесных почвах.

III. Древние поверхности выравнивания, сложенные отложениями майкопских глин и аллювием Апшерона, с балочным расчленением, распахаными разнотравно-злаковыми на черноземах и «островными» лесами на серых лесных почвах. Выделяются сложные урочища:

5. Апшеронская поверхность выравнивания с балочным расчленением, сложенная майкопскими глинами и аллювиальными отложениями, междолинными равнинными водоразделами (600–750 м абсолютной высоты) с балочным расчленением, богаторазнотравно-злаковыми степями, большей частью распаханными. Выделяются урочища: а) пахотные угодья на типичных и предгорных черноземах;

б) балки верховий рек третьего порядка и эрозионного расчленения с естественными степными биоценозами 2-й и 3-й стадии дигрессии; в) пологие склоны с широколиственными лесами на серых лесных почвах; г) дачные участки с коттеджной застройкой; д) населенные пункты с коттеджной застройкой.

6. Наклонные равнины ачкагильской поверхности выравнивания (с абсолютными высотами 800 м и более), с балочным расчленением, сложенные породами нижнего неогена, с богаторазнотравно-злаковыми степями на типичных черноземах и байрачными лесами и кустарниками в долинах. Выделяются урочища: а) увалистые водоразделы, большей частью распаханые, на выщелоченных и типичных черноземах; б) балки с крутыми склонами, пастбищами и сенокосами разнотравно-злаковых степей.

IV. Магматические горы-диапиры, сложенные миоцен-плиоценовыми и верхнечетвертичными осадочно-вулканическими толщами (трахилипариты, известняки и др.), с широколиственными дубово-грабовыми лесами на серых лесных почвах и остепненными лугами на выщелоченных черноземах. Выделяются сложные урочища:

7. Вершины Бештау, сложенные миоцен-плиоценовыми отложениями, с остепненными лугами с элементами субальпийских лугов на выщелоченных черноземах. Выделяются урочища: а) вершины с лугами субальпийского типа; б) очень крутые склоны вершин с кустарниками и широколиственными лесами.
8. Средняя часть крутых склонов разной экспозиции, сложенных миоцен-плиоценовыми отложениями. Выделяются урочища: а) широколиственных лесов; б) остепненных лугов.
9. Нижняя часть склонов разной экспозиции, сложенных миоцен-плиоценовыми отложениями, с широколиственными лесами на серых лесных почвах и остепненных лугах 2-й и 3-й стадии дигрессии на выщелоченных черноземах. Выделяются урочища: а) широколиственных лесов с преобладанием дуба и ясеня; б) остепненные луга и разнотравно-злаковые степи на типичных черноземах.
10. Подножье Бештау, переходящее в равнины ачкагильской поверхности выравнивания и сложенные верхнечетвертичными и плиоценовыми отложениями, с широколиственными лесами и разнотравно-злаковыми степями. Выделяются урочища: а) с широколиственными лесами, местами превращенные в рекреационные зоны; б) с разнотравно-злаковыми степями; в) поселки; г) дачные участки.

Таблица – Типы землепользования по местностям

Сложные урочища	С сложного урочища, га	Пашня	Пастбища и неиспользуемые земли	Селитьба	Леса
1. Современных террас (0–5 м), сложенных аллювием, со злаково-разнотравными лугами на маломощных аллювиальных почвах, с руслом реки и прудами	2391	240 (10 %)	1313 (55 %)	669 (28 %)	169 (7 %)
2. Верхнеплейстоценовых террас (8–10 и 15–20 м), местами расчлененных устьями балок, сложенных аллювием с выходами коренных пород (глины нижнего Майкопа), со злаково-разнотравными степями 2–3-й стадии дигрессии, на аллювиальных почвах	3195	496 (16 %)	1018 (32 %)	1456 (45 %)	225 (7 %)
3. Среднеплейстоценовых террас (50–80 м) с балочным расчленением, сложенных аллювием и обнажениями майкопских глин, с агрофитоценозами и фрагментами злаковых степей 2–3-й стадии дигрессии. Выделяются байрачные леса и урочища: а) распаханное с агроценозами; б) пастбищные биоэкосистемы; в) дачные участки; д) поселки	7516	1886 (25 %)	2197 (29 %)	2925 (39 %)	414 (6 %)
4. Нижнеплейстоценовых террас (80–130 м) с балочным расчленением, сложенных майкопскими глинами и аллювиальными отложениями, с агрофитоценозами и участками на склонах террас злаковых степей 2–3-й стадии дигрессии. Выделяются урочища: а) пахотные угодья; б) балочные углубления с крутыми склонами, злаковыми биоценозами 2-й и 3-й стадии дигрессии вследствие перевыпаса; в) дачные участки; г) крутые склоны речных долин разной экспозиции со злаковыми биоценозами и кустарниковыми зарослями; д) поселки с коттеджной застройкой, садами и огородами; е) пологие склоны с широколиственными лесами на серых лесных почвах	18290	7175 (39 %)	4596 (25 %)	3881 (21 %)	2082 (11 %)
5. Апшеронская поверхность выравнивания с балочным расчленением, сложенная майкопскими глинами и аллювиальными отложениями, междолинными равнинными водоразделами (600–750 м абсолютной высоты) с балочным расчленением, богаторазнотравно-злаковыми степями, большей частью распаханными. Выделяют урочища: а) пахотные угодья на типичных и предгорных черноземах; б) балки верховий рек третьего порядка и эрозийного расчленения с естественными степными биоценозами 2-й и 3-й стадии дигрессии; в) пологие склоны с широколиственными лесами на серых лесных почвах; г) дачные участки с коттеджной застройкой; д) населенные пункты с коттеджной застройкой	13260	5793 (44 %)	4011 (30 %)	1900 (14 %)	1538 (12 %)
6. Наклонные равнины акчагыльской поверхности выравнивания (с абсолютными высотами 800 м. и более), с балочным расчленением, сложенная породами нижнего неогена, с богаторазнотравно-злаковыми степями на типичных черноземах и байрачными лесами и кустарниками в долинах. Выделяются урочища: а) увалистые водоразделы, большей частью распаханное, на выщелоченных и типичных черноземах; б) балки с крутыми склонами, пастбищами и сенокосами разнотравно-злаковых степей	2999	1618 (54 %)	1270 (42 %)	23 (1 %)	88 (3 %)

Продолжение

Сложные урочища	С сложного урочища, га	Пашня	Пастбища и неиспользуемые земли	Селитьба	Леса
7. Вершины Бештау, сложенные миоцен-плиоценовыми отложениями, с остепненными лугами с элементами субальпийских лугов на выщелоченных черноземах. Выделяются урочища: а) вершины с лугами субальпийского типа; б) очень крутые склоны вершин с кустарниками и широколиственными лесами	347		65 (19 %)		282 (81 %)
8. Средняя часть крутых склонов разной экспозиции, сложенных миоцен-плиоценовыми отложениями. Выделяются урочища: а) широколиственных лесов; б) остепненных лугов	2192		827 (38 %)	23 (1 %)	1342 (61 %)
9. Нижняя часть склонов разной экспозиции, сложенных миоцен-плиоценовыми отложениями, с широколиственными лесами на серых лесных почвах и остепненных лугах 2-й и 3-й стадии дигрессии на выщелоченных черноземах. Выделяются урочища: а) широколиственных лесов с преобладанием дуба и ясеня; б) остепненные луга и разнотравно-злаковые степи на типичных черноземах	4011	433 (11 %)	1476 (37 %)	331 (8 %)	1771 (44 %)
10. Подножье Бештау, переходящее в равнины акчагыльской поверхности выравнивания и сложенные верхнечетвертичными и плиоценовыми отложениями, с широколиственными лесами и разнотравно-злаковыми степями. Выделяются урочища: а) с широколиственными лесами, местами превращенные в рекреационные зоны; б) с разнотравно-злаковыми степями; в) поселки; г) дачные участки	2288		406 (18 %)	641 (28 %)	1241 (54 %)

Анализ данных материалов показал хорошо выраженные корреляции современных и верхнеплейстоценовых террас с промышленно-техногенными геосистемами (в основном селитебными и промышленными), а также с пастбищными агроландшафтами), что свидетельствует об исторически сложившемся опорном каркасе расселения по речным долинам и деградации этого важного звена природного каркаса.

В наибольшей степени сохраняют свои экологические и рекреационные функции сохранившиеся в разной степени природные, в том числе и природные особо охраняемые, геосистемы. К ним относятся урочища, входящие в составместностимагматическихгор-диapiров, сложенных миоцен-плиоценовыми и верхнечетвертичными осадочно-вулканическими толщами (трахилипариты, известняки и др.), с широколиственными дубово-грабовыми лесами на серых лесных почвах и остепненными лугами на выщелоченных черноземах. Это важные средостабилизирующие структуры природного каркаса региона.

В наибольшей степени трансформированы урочища местностей средне- и ниж-

неплейстоценовых террас, а также апшеронской поверхности выравнивания. На них приходится максимальная доля селитебных и промышленно-техногенных, а также пахотных геосистем.

Выявленная тесная связь морфологической структуры природных ландшафтов с территориальной организацией культурно-ландшафтного района КМВ и распространением входящих в его структуру малых геосистем подтверждает важную роль эффекта «резонанса природного ландшафта», определяющего основные инвариантные свойства и специфику культурно-ландшафтного района КМВ. Однако вызывает тревогу неоправданно высокая степень распаханности, селитебной и промышленно-техногенной застройки неустойчивых, а также наиболее ценных в рекреационном отношении элементов ландшафтной морфологической структуры, которые должны выполнять роль буферных и средоформирующих зон в структуре природно-культурного каркаса региона, формирование которого на современной научной основе актуальная, еще не решенная проблема исключительной важности.

Литература

1. Лысенко А. В., Кознеделева Т. А. Изучение культурных ландшафтов Кавказских Минеральных Вод в контексте страноведческой парадигмы: теоретический аспект // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. 2008. Т. 2. № 3. С. 114–121.
2. Кознеделева Т. А. Возможности развития культурно-ландшафтных исследований региона КМВ на основе муниципальной трактовки понятия «ландшафт» // Вестник Ставропольского государственного университета. 2011. Вып. 74 (3). С. 162–164.
3. Шальнев В. А. Проблемы взаимодействия природы и общества: взгляд географа. Ставрополь : Изд-во СГУ, 2006. 110 с.
4. Шувалов В. Е. Концептуальные проблемы развития отечественной районной школы социально-экономической географии // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2005. № 1. С. 13–25.
5. Родоман Б. Б. Поляризованная биосфера : сборник статей. Смоленск : Ойкумена, 2002. 336 с.
6. Кулешова М. К. Факторы культурно-ландшафтной дифференциации территории – природный каркас, его экологические функции и природно-культурный каркас // Культурный ландшафт как объект наследия. М. : Институт Наследия ; СПб. : Дмитрий Буланин, 2004. С. 82–103.
7. Современные ландшафты Ставропольского края. Ставрополь : Изд-во СГУ, 2002. 228 с.

References

1. Lysenko A. V., Koznedeleva T. A. The study of cultural landscapes of Caucasian Mineral Waters in the context of cross-cultural paradigm : theoretical aspect // Issues of modern science and practice . University . Vernadsky. 2008. Volume 2. № 3. P.114–121.
2. Koznedeleva T. A. Opportunities for the development of cultural landscape studies in the region on the basis of municipal CMS interpretation of the concept "landscape" // Bulletin of the Stavropol State University . - №.74 (3) , 2011. P.162–164
3. Shalnev V. A. Issues of interaction between nature and society : a view of the geographer. Stavropol State University, 2006. 110 p.
4. Shuvalov V. E. Conceptual problems of development of the national school district social economic geography // Bulletin of Moscow University. Series 5 . Geography. 2005. № 1. P. 13–25
5. Rodoman B. B. Polarized Biosphere / Proc. - Smolensk : Oykumena 2002. 336 p.
6. Kuleshova M. K. Factors of cultural landscape differentiation territory as natural frame, its ecological functions and natural and cultural frame // Cultural landscape as a heritage site. Moscow : Institute of Heritage; SPB: Dmitry Bulanin 2004 . P. 82–103.
7. Modern landscapes of the Stavropol region. Stavropol Univ SSU, 2002. 228 228p.

УДК 631.8

Корнилов Н. И., Степаненко Е. Е., Корнилова Е. Н., Чуксин И. С.

Kornilov N. I., Stepanenko E. E., Kornilova E. N., Chuksin I. S.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЖИВЫХ СИСТЕМ: ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

BIOTECHNOLOGICAL COMPLEX FOR LIVING SYSTEM WASTE PROCESSING: THE BASIS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ORGANIC AGRICULTURE

Биотехнологический комплекс является замкнутым безотходным экологически безопасным предприятием, которое обеспечивает качество окружающей среды в соответствии с действующим природоохранным законодательством, полную утилизацию фекальных стоков и получение на их основе биогаза, биологически эффективных органоминеральных удобрений, кормовых добавок для животных и птицы, электроэнергию и тепло. При этом на предприятии реализуется бессточный замкнутый цикл оборотного деминерализованного водоснабжения. Очищенные сточные воды направляются в биопруды, на орошение, теплицы и на собственные нужды ферм КРС.

Предлагаемые разработки биотехнологических комплексов по переработке органических отходов позволяют обеспечить сельскохозяйственные и городские предприятия ЖКХ дополнительными возобновляемыми источниками электроэнергии и тепла как для собственных нужд, так и для реализации другим предприятиям и населению.

Биотехнологический комплекс также предусматривает получение биоорганических удобрений (биогаз) и биоминеральных удобрений (типа NPK) для повышения плодородия почв, повышения урожайности злаковых и плодовоовощных культур, кормовых биодобавок для получения дополнительных объемов животноводческой продукции и существенно сократить потребление питьевой воды, расходуемой на собственные нужды предприятия.

Предлагаемые инновационные биотехнологии позволяют перерабатывать органические отходы в новую продукцию и реализовать замкнутый эколого-технологический цикл в системе устойчивого развития органического сельского хозяйства.

Ключевые слова: биоорганические отходы, биогаз, биогаз, криогенное фракционирование, биотехнологический комплекс.

Biotechnological complex is a closed non-waste and environmentally sound company that provides quality of the environment in accordance with applicable environmental legislation, full utilization of sewage effluents and their processing to biohumus, biologically effective organo-mineral fertilizers, feed additives for animals and birds, electricity and heat. At the same time the company implements drainless closed loop cycle of reverse demineralised water supply. Treated wastewater is directed to bioponds, greenhouses, for irrigation, and needs of cattle farms.

The proposed development of biotechnological complexes for organic waste processing allows to provide agricultural and urban municipal utilities with additional renewable sources of electricity and heat for their own use and for sale to other companies and households.

Biotechnological complex also allows to produce bio-organic fertilizers (biohumus) and biomineral fertilizers (such as NPK) to improve soil fertility, increase yields of cereal and horticultural crops, fodder dietary supplements for additional volumes of livestock production and significantly reduce the consumption of drinking water for needs of the enterprise.

The proposed innovative biotechnology allows to process organic waste into new products and implement the closed ecological cycle within the system of sustainable development of organic agriculture.

Key words: bioorganic waste, biogas, biohumus, cryogenic fractionation, biotechnological complex

Корнилов Николай Иванович – профессор, доктор химических наук, профессор кафедры экологии и ландшафтного строительства Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: (8652)26-34-49
E-mail: nkornilov@26.ru

Степаненко Елена Евгеньевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и ландшафтного строительства Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-905-463-03-86
E-mail: elenapstepanenko@yandex.ru

Kornilov Nikolay Ivanovich – Doctor in Chemical Sciences, Professor of Department of Ecology and landscape construction Stavropol State Agricultural University
Tel.: (8652) 26-34-49
E-mail: nkornilov@26.ru

Stepanenko Elena Evgenievna. – Ph.D. in Biology, Associate Professor of Department of Ecology and landscape construction Stavropol State Agricultural University
Tel.: 89054630386
E-mail: elenapstepanenko@yandex.ru

Корнилова Елена Николаевна –
кандидат педагогических наук,
директор ООО «Ставрополь-АРСИО»
Тел.: (8652) 26-34-49
E-mail: kornilov@rambler.ru

Чуксин Иван Сергеевич –
аспирант кафедры экологии
и ландшафтного строительства
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: (8652) 71-72-50
E-mail: ipo_finec@mail.ru

Kornilova Elena Nikolaevna –
Ph.D. in Pedagogy,
Director of Ltd. "Stavropol ARSIO"
Tel.: (8652) 26-34-49
E-mail: kornilov@rambler.ru

Chuksin Ivan Sergeevich –
Ph.D. student
Stavropol State
Agricultural University
Tel.: (8652) 71-72-50
E-mail: ipo_finec@mail.ru

Современные экологические проблемы и угрозы глобального кризиса на современном этапе предполагают соблюдение условия, чтобы используемые природные ресурсы постоянно возобновлялись, количество и качество не уменьшалось и не ухудшалось, а только увеличивалось и улучшалось. Главный принцип устойчивого развития предусматривает рост объемов ресурсопользования, восстановление источников (земли, леса и др.) и возобновление частично утраченных ресурсов (вода).

Снижение энергоемкости производства продуктов питания и обеспечения других потребностей человека путем разработки инновационных энергосберегающих технологий и переход к органическому земледелию – это реальный путь выхода из экологического кризиса XXI века.

Новая идеология ресурсопользования предусматривает разработку ресурсосберегающих малоотходных и экологически безопасных технологий переработки органических отходов живых систем с целью создания замкнутых технологических циклов с максимально полным использованием биомассы и отходов, образующихся при ее переработке. При этом конечный продукт после использования должен легко превращаться в первичный (исходный) материал для нового производства. В итоге получается замкнутая эколого-технологическая система.

Классическим примером служит натуральное сельское хозяйство, где существует цикличность производственных процессов с максимальным использованием отходов, образующихся при переработке продукции растениеводства и животноводства. Поэтому разработка инновационных технологий, применяемых для переработки органических отходов сельскохозяйственных производств и хозяйственно-бытовых сточных вод урбанизированных территорий, в настоящее время представляет социальный и экономический интерес в связи с практически неисчерпаемыми источниками исходного сырья, представляющего отходы жизнедеятельности живых систем [1].

При этом создаются предпосылки перехода агроиндустрии к органическому земледелию, повышается плодородие почвы и соблюдаются принципы замкнутой системы – круговорот,

циклы, именно то, что соответствует принципам безопасности и развития биосферы.

1. Органическое сельское хозяйство.

Органическое сельское хозяйство является приоритетным направлением устойчивого развития аграрного сектора экономики. Зарубежный опыт свидетельствует о том, что органическое сельское хозяйство является средством охраны и защиты окружающей среды, сохранения и приумножения биоразнообразия, разнообразия ландшафтов, сокращения эрозии и повышения плодородия почв, сохранения чистоты грунтовых вод, сохранения климата, улучшения качества жизни и социального здоровья населения [2].

Поддержка развития органического сельского хозяйства должна стать одной из задач государства. Актуальность проблемы заключается еще и в том, что Россия стала членом Всемирной торговой организации. Поскольку зарубежный продовольственный рынок в значительной степени ориентирован на органические культуры, то в России в целях обеспечения конкурентной способности отечественных производителей сельскохозяйственной продукции необходимо ориентироваться, во-первых, на производство востребованной продукции, а во-вторых, она должна быть высококачественной [3].

Развитие производства органической сельскохозяйственной продукции связано с разработкой инновационных биотехнологий по переработке вторичного сельскохозяйственного сырья и поддерживается Концепцией устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации от 30 ноября 2010 г., № 2136-р. [4].

Экологическое земледелие как новая отрасль органического сельского хозяйства России находится на стадии становления и еще не сформировано достаточно научно обоснованное информационное пространство. Поэтому разработка инновационных технологий по переработке отходов жизнедеятельности живых систем представляет собой острый социальный и экономический интерес [5].

2. Экологическое воздействие предприятий АПК на окружающую среду.

Экологическое воздействие на окружающую среду оказывают органические отходы жи-

вотноводства – 4 класса опасности, отходы полеводства и тепличных хозяйств – 4–5 класса опасности, отходы перерабатывающих производств – 4 класса опасности. В ряду экологических загрязнителей территорий следует также рассматривать минеральные удобрения и инсектициды 1–2 класса опасности.

В отчете Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (Food and Agriculture Organization, FAO) подчеркивается, что в настоящее время отходы животноводства стали одним из основных источников загрязнения воды и почв.

Для того чтобы устранить неблагоприятное экологическое воздействие сельскохозяйственных отходов на окружающую среду, включая водные бассейны, земельные территории и атмосферный воздух, предлагается инновационный способ и оборудование для переработки навоза крупного рогатого скота и других органических отходов живых систем в легкоусвояемые органоминеральные удобрения, зеленую массу, электроэнергию и тепло, которые могут быть реализованы для развития экологического земледелия и сельских территорий в России.

Разработка замкнутой технологии по переработке вторичного сельскохозяйственного сырья приобретает большое значение при создании пилотных проектов, один из которых предлагается к внедрению на территории Ставропольского края.

3. Инновационная технология переработки органических отходов жизнедеятельности живых систем.

В Ставропольском государственном аграрном университете разработаны инновационные энерго-ресурсосберегающие технологии по переработке органических отходов животноводства и хозяйственно-бытовых стоков жилищно-коммунального хозяйства. Целью проведенных исследований является создание на территории Ставропольского края предприятий по переработке органических отходов животноводческих ферм и биологической очистке хозяйственно-бытовых сточных вод ЖКХ производительностью до 100 тонн в сутки.

В ходе реализации поставленной цели были выполнены исследования процессов переработки органических отходов в биогаз, биоорганические и минеральные удобрения, очистки фекальных стоков животноводческих ферм и получения «зеленых кормов». В результате исследований были разработаны технологические схемы и оборудование для экспериментальной и промышленных установок биотехнологического комплекса.

Научная новизна предлагаемых решений основана на собственных научно-технических разработках участников проекта по созданию биотехнологических комплексов по переработке вторичного сельскохозяйственного сырья (патент на полезную модель № 113913) и переработке органических отходов коммунально-бытовых стоков урбанизированных территорий

(патент на полезную модель № 129095). Аналогов заявленным биотехнологическим комплексам в научно-технической и патентной литературе мы не нашли [6, 7].

Инновационность проекта заключается в разработке автономного самодостаточно развивающегося производства, безотходного, замкнутого, экологически безопасного, работающего на вторичном сельскохозяйственном сырье и органических отходах хозяйственно-бытовых стоков, использующего собственные энергоресурсы и оборотную воду, получаемые при переработке органических отходов. Предприятие может производить собственную товарную продукцию как для собственных нужд, так и для реализации на рынке (биогумус, органоминеральные удобрения, стимуляторы роста и защиты растений от болезней и сельскохозяйственных вредителей и белково-витаминных концентратов для скармливания скоту и птице).

Инновационные технологии переработки вторичного сельскохозяйственного сырья реализуются на предприятиях, включенных в состав откормочных животноводческих комплексов.

Технологическая схема переработки органических отходов предполагает выполнение следующей последовательности производственных процессов [8].

Исходный продукт (органические отходы) поступает в приемную емкость, представляющую собой подземный крытый резервуар. Фекальным насосом исходный продукт из приемной емкости направляется на фильтр-пресс, расположенный в непосредственной близости от нее (рис.).

На фильтр-прессе происходит отделение твердой фракции исходного продукта (компост) и фильтрата (пульпа). Отделенная часть твердой фракции исходного продукта направляется для получения биогумуса с применением вермикультур (красных компостных червей).

Отжатый фильтрат (с влажностью до 92 %) гомогенизируется и измельчается до размеров, необходимых для эффективной биodeградации на последующем этапе технологической цепочки.

Подготовленная мелкодисперсная пульпа подогревается до температуры 37–42 °С. В процессе биodeградации пульпы удаляются вредные бактерии и кислород. Для нагрева используется тепловая энергия от когенерационной установки.

Далее подготовленный продукт непрерывно подается в метантеки, расположенные на прилегающей к животноводческим фермам площадке. В метантеках происходит биodeградация продукта с выделением биогаза и образованием органоминеральной пульпы.

Выделенный биогаз (смесь CH_4 и CO_2) аккумулируется в газгольдере, также размещенном на площадке, прилегающей к животноводческим фермам.

Из газгольдера биогаз направляется в сепаратор.

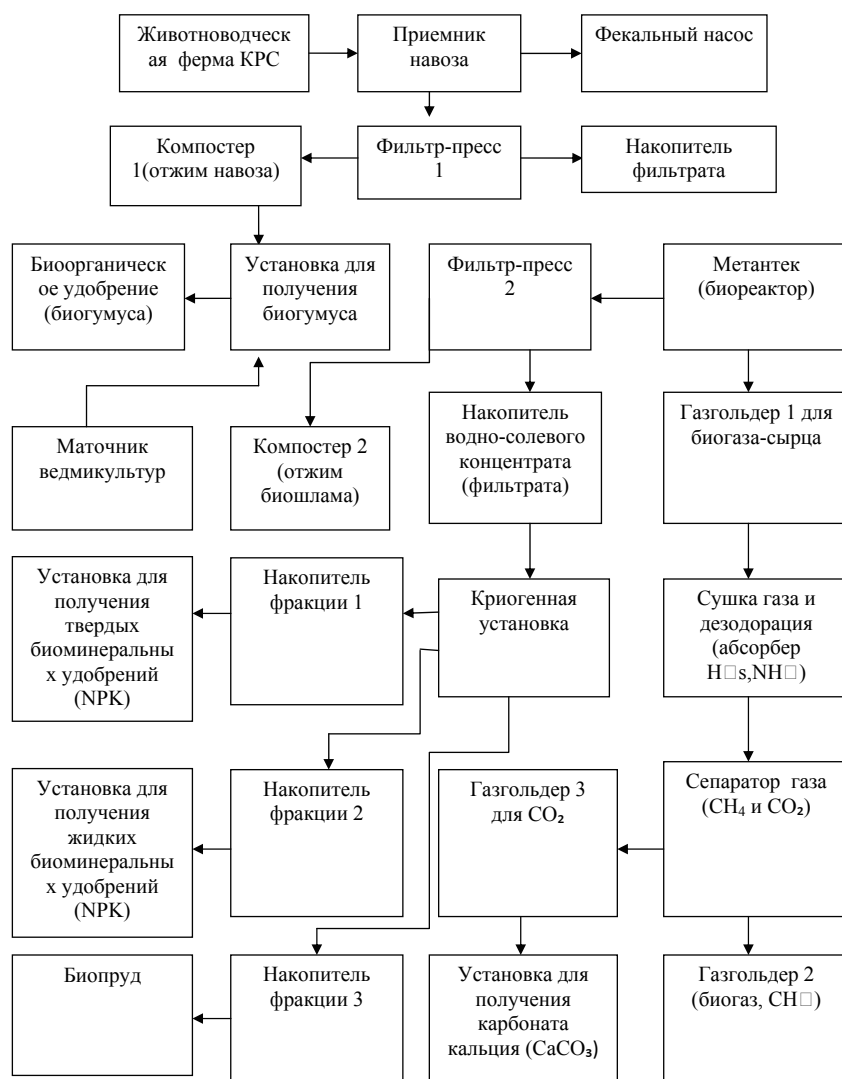


Рисунок .Технологическая схема биотехнологического комплекса по переработке органических отходов животноводства/Патент113913/

ратор газа, где происходит разделение CH_4 и CO_2 , отделение сернистой компоненты и обезжелезивание (пеногашение).

Обогащенный метан направляется на когенерационную установку для получения электроэнергии и тепла. Полученная тепловая и электроэнергия направляются на нужды ферм и собственные нужды биогазового комплекса (75 кВт). Выделенный углекислый газ идёт на полу-

чение карбоната кальция и в активные биопруды.

Прошедшая биодegradацию в метантеках пульпоподобная масса по продуктопроводу подается на центрифугу, где происходит ее разделение на жидкую и консистентную составляющие. Консистентная составляющая направляется на сушку с использованием тепла когенерационной установки. В сушилке получают сухой продукт (органические удобрения).

Жидкая составляющая поступает в криогенную установку, где методом криогенного фракционирования получают азотно-фосфорно-калийные биоудобрения и деминерализованную воду. Очищенная вода сбрасывается в активные биопруды.

Активные биопруды (общая площадь 500–1000 кв. метров) располагаются на прилегающей к фермам площадке. Биопруд представляет собой бассейн, заполненный биологически активной высшей водной растительностью, например, Эйхорнией. Корневая система растений очищает воду пруда до санитарно-гигиенических норм вод рыбохозяйственного назначения. Очищенная вода в дальнейшем сбрасывается на рельеф или направляется на оборотное водоснаб-

жение предприятия. В биопруде образуется зеленая масса, которая может быть использована в пищевой цепочке животных и птицы или направляется на компостирование. Активный биопруд служит утилизатором остаточного тепла и углекислого газа, отобранного в процессе обогащения биогаза [9].

Литература

1. Степаненко Е. Е., Капленко Е. В. Биологическое сельское хозяйство на примере учебно-опытного хозяйства «Визенгут» (Германия) // Экология и устойчивое развитие сельской местности : сборник материалов международной научно-практической конференции. Ставрополь : Ставропольское изд-во «Параграф», 2012. С. 119-121.
2. Мазурова А. Ю. Развитие органического сельского хозяйства // Международный сельскохозяйственный журнал. 2007.

References

1. Stepanenko E. E., Kaplenko E. V. Biological agriculture on the example of the educational-pilot farm «Visigoth» (Germany) // Ecology and sustainable rural development : Proceedings of International scientific conference. Stavropol : Stavropol publishing house "Paragraph". 2012. P. 119–121.
2. Mazurova A. Yu. Development of organic agriculture // International agricultural journal. 2007, №4. P. 54–55.
3. The greening of agriculture (conversion of traditional agriculture to organic) / Series of

- № 4. С. 54–55.
3. Щукин С. В. Экологизация сельского хозяйства (перевод традиционного сельского хозяйства в органическое). Серия обучающих пособий «RUDECO. Переподготовка кадров в сфере развития сельских территорий и экологии». М., 2012. 196 с.
 4. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации : утверждена Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120. Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-Плюс».
 5. Кошелев В. М., Пешкова А. В. Органическое сельское хозяйство: экономические аспекты трансформации : монография. М. : Изд-во РГАУ-МСХА, 2013. 140 с.
 6. Пат. 113913. Российская Федерация. Биотехнологический комплекс по переработке органических отходов животноводства / Корнилов Н. И., Кудinov Р. А., Махотенко М. А. опубл. 10.03.2012.
 7. Пат. 129095. Российская Федерация Биотехнологический комплекс по переработке фекальных отходов предприятий жилищно-коммунального хозяйства / Корнилов Н. И., Корнилова Е. Н., Папко В. В.; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью «Ставрополь-АРСИО» (RU) е,к/ 20.06.2013.
 8. Кирюшин В. И. Экологизация земледелия и технологическая политика. М. : Изд-во МСХА, 2009. С. 128.
 9. Степаненко Е. Е., Пospelova О. А., Зеленская Т. Г. Исследование химического состава фильтрационных вод полигона твердых бытовых отходов // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2009. Т. 11, № 1–3. С. 525–527.
 - educative textbooks «RUDECO. Retraining in the field of rural development and ecology». Moscow : 2012. 196 p.
 4. The food security doctrine of the Russian Federation. Approved by the decree of the President of the Russian Federation on 30 January 2010. № 120.
 5. Koshelev V. M., Peshkova A. V. Organic agriculture: economic aspects of transformation: monograph. Moscow : Publishing house of the RSAU, 2013. 40 p.
 6. Pat. 113913 Biotechnological complex for organic livestock waste processing. Authors: Kornilov N. I., Kudinov R. A., Makhotenko M. A. Published on 10.03.2012.
 7. Patent 129095 Biotechnological complex for processing fecal waste of common facilities. Authors: Kornilov N. I., Kornilova E.N., Papko V.V. Published on 20.06.2013.8.
 8. Kiryushin V.I. Greening agriculture and technology policy. M: Publishing house of the MAU, 2009. - 128 p.
 - Stepanenko E. E., Pospelova O. A., Zelensky YEAR Study of the chemical composition of water filtration of solid waste landfill // Izvestiya Samara scientific centre of Russian Academy of Sciences. – 2009. – So 11, № 1-3. – P. 525-527.
 9. Stepanenko E. E., Pospelova O. A., Zelenskaya T. G. Study of the chemical composition of water filtration of solid waste landfill // Bulletin of Samara scientific centre of Russian Academy of Sciences. 2009. V. 11, № 1-3. P. 525–527.
 10. Kornilov N.I., Makhotenko M.A., Kudinov R.A. Biotechnological complex organic waste processing // Patent for useful model RUS 113913 30.05.2011

Абакин С. С., Морозов В. Ю., Кононов А. Н.**Abakin S. S., Morozov V. Yu., Kononov A. N.**

ВНЕДРЕНИЕ НАУЧНЫХ РАЗРАБОТОК В ПРОИЗВОДСТВО

INTRODUCTION OF SCIENTIFIC DEVELOPMENTS INTO PRODUCTION

Изложен материал по внедрению научных разработок в сельское хозяйство, что необходимо сделать для решения данной проблемы со стороны науки и практики, за счет кого и кем должны выделяться средства на внедрение инноваций в агропромышленный комплекс.

Ключевые слова: наука, практика, внедрение, инновации, механизм, разработки, средства.

The article presents the material on introduction of scientific developments into agriculture. That is necessary to solve the specified problem on the part of science and practice. At what expense and by whom should the funds for innovations in agriculture be allocated.

Key words: science, practice, introduction, innovations, mechanism, developments, funds.

Абакин Сергей Стефанович – кандидат ветеринарных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории инфекционных, незаразных и паразитарных болезней Ставропольский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства
Тел.: 8-962-448-43-35
E-mail: abakins@yandex.ru

Морозов Виталий Юрьевич – кандидат ветеринарных наук, доцент, проректор по научной и инновационной работе Ставропольский государственный аграрный университет

Кононов Анатолий Николаевич – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой эпизоотологии и микробиологии Ставропольский государственный аграрный университет

Abakin Sergey Stefanovich, chief research worker at the laboratory of infectious, noninfectious and parasitic diseases, Stavropol Research Institute of Animal Husbandry and Forage Production, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor
Tel.: 89624484335
E-mail: abakins@yandex.ru

Morozov Vitaly Yurevich, vice-rector for scientific and innovative work, Stavropol State Agrarian University, Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor

Kononov Anatoly Nikolaevich, chief of the department of epizootology and microbiology, Stavropol State Agrarian University, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

Наука – сфера человеческой деятельности, функции которой состоят в выработке, теоретическом обобщении, проверке истинности и изыскании возможностей применимости объективных знаний.

Следовательно, наука, как одна из форм общественного сознания, направлена на получение новых знаний и установление способов их практического применения. Реализация этих способов осуществляется непосредственно через производство. Этим подчеркивается огромное значение науки и практики в нашей жизни.

В настоящее время нет полного взаимодействия между наукой и практикой. Сложилась система, когда ученые не нацелены на внедрение своих открытий в производство, а заинтересованы в выполнении тематик исследования, получении патента, подготовке отчета и публикации результатов исследований. В то же время производственники продолжают использовать устаревшие технологии и не проявляют долж-

ной активности в поисках и применении прогрессивных инноваций [1].

В этой связи напрашивается следующий вывод: нельзя допускать, чтобы наука работала в отрыве от нужд производства.

Наша общая беда в том, что не создан механизм реализации научных разработок. В результате чего проекты ученых пылятся на полках, а ситуация в сфере сельского хозяйства складывается не очень благоприятная. Товаропроизводители хватают «вершки» новых технологий – дешевых и малоэффективных. В администрациях районов и хозяйствах первоочередная задача – обеспечить посевную и уборочную горючим. На внедрение научных разработок не остается ни времени, ни средств. Те хозяйства, что крепко стоят на ногах, очень плотно с нами сотрудничают к обоюдной пользе и выгоде. Но таких хозяйств мало.

Остаются нерешенными многие вопросы: какими экономическими методами и рычага-

ми можно ускорить внедрение в производство новых научных достижений и передовой техники; как заинтересовать производство в повышении своего научно-технического уровня; что более всего будет стимулировать научные учреждения к оказанию действенной помощи практике и т. д.

В рыночных условиях на эти задачи необходимо взглянуть по-новому, сквозь призму требований времени – требований решительного поворота науки к нуждам производства, а производства – к науке [2].

С этих позиций должны быть проанализированы и укреплены все звенья, соединяющие науку и производство.

Проводниками научно-технического прогресса в АПК могут выступать базовые хозяйства, через которые осуществляется повседневная связь с окружающими сельскохозяйственными товаропроизводителями. Через базовые хозяйства может выражаться прикладная тематическая направленность научных учреждений. В этих хозяйствах, в первую очередь, можно было бы организовать широкое освоение достижений науки, техники и передового опыта. Здесь можно проводить комплексные испытания, производственные проверки научных разработок [3].

Базовые хозяйства могут играть важную роль в системе постоянного повышения квалификации сельскохозяйственных товаропроизводителей разных уровней и профессий.

Таким образом, научно-производственная кооперация может рассматриваться как одно из перспективных направлений развития агропромышленного комплекса России в целом и Ставропольского края в частности.

Для решения данной проблемы со стороны науки необходимо активно включаться в заявляемые государственные программы:

- федеральные целевые программы, которые идут по линии Минобрнауки, со стороны Правительства Российской Федерации;
- региональные программы по развитию отраслей (молочного и мясного скотоводства; овцеводства и др. с финансовой поддержкой МСХ Ставропольского края, так как все программы финансируются из государственного и местного бюджетов);
- разрабатываемую по поручению президента и премьер-министра новую программу «Развитие биотехнологий».

Необходимо активнее участвовать в объявляемых конкурсах на федеральном и региональном уровнях, не опускать руки, когда не удастся выиграть конкурс, создавать комплексные работы с другими научными, в том числе и учебными, организациями [4, 5].

Успех внедрения научных достижений зависит не только от активности научно-исследовательских учреждений и широкого привлечения средств массовой информации, но и от желания и возможностей руководите-

лей хозяйств выделять средства для организации проверки научных рекомендаций. Эти затраты должны не только окупаться, но и давать прибыль от внедрения нового.

В хозяйствах, где организована опытно-исследовательская работа, ее выполняют конкретные люди, а за результатами следит весь коллектив, так как внедрение нового способствует улучшению производственной деятельности предприятия.

Лица, осуществляющие научно-исследовательскую работу в хозяйствах, должны ежегодно составлять отчеты, которые обсуждают в хозяйстве в присутствии руководителя предприятия, специалистов. К обсуждению необходимо привлекать работников районных управлений сельского хозяйства и других заинтересованных организаций.

Необходимо, чтобы у руководителей и специалистов хозяйств по результатам исследований сложилось мнение о необходимости внедрения научных результатов.

Важным направлением в научном обеспечении является систематическое и своевременное обеспечение руководителей и специалистов областного и районных управлений, областных учреждений, предприятий АПК новой научно-технической литературой и информационными материалами, научными публикациями по разным отраслям сельского хозяйства [6].

Основным сдерживающим фактором низкой конкурентоспособности аграрного сектора экономики является несовершенство механизмов по продвижению новых технологий на рынок, недостаточность развитой инновационной инфраструктуры, профессиональных менеджеров в данной сфере. Сказывается слабая заинтересованность частных инвесторов во внедрении инноваций в сельское хозяйство ввиду долгосрочной окупаемости вкладываемых финансовых ресурсов. Мелкотоварность сельскохозяйственного производства, недостаток финансовых ресурсов также не стимулируют фермеров вовлекать в оборот наукоемкие технологии.

На внедрение научных разработок должны выделяться средства за счет внутренних резервов хозяйства. Если материальные затраты большие, то внедрение осуществляют за счет заранее планируемых материальных средств. МСХ СК, и районные управления сельского хозяйства и другие заинтересованные организации должны оказывать необходимую помощь во внедрении научных разработок.

Руководителям хозяйств необходимо знать (а возможно и разъяснять им) на практике механизм предоставления льгот исполнителям НИОКР. Прежде всего, речь идет о налоговых льготах. Так, Российским налоговым законодательством предусмотрена льгота для организаций, осуществляющих НИОКР за счет собственных средств. В соответствии с подпунктом «з» п. 1 ст. 6 Закона РФ «О налоге на прибыль предприятий и организаций», при исчислении налога на прибыль облагаемая прибыль при фактиче-

ски произведенных затратах и расходах за счет прибыли, остающейся в распоряжении предприятия, уменьшается на суммы, направленные предприятиями на проведение НИОКР, а также в Российский фонд фундаментальных исследований и Российский фонд технологического развития, но не более 10 % от суммы налогооблагаемой прибыли. Следует также учитывать, что п. 7 ст. 6 того же закона для ряда льгот (в т. ч. и вышеуказанной льготы для организаций, осуществляющих НИОКР) установлено 50 %-ное ограничение на уменьшение фактической суммы налога, исчисленной без учета данных налоговых льгот [7, 8].

К сожалению, в настоящее время предприятия практически не используют данную льготу, во-первых, из-за отсутствия прибыли, при котором 10 %-ная скидка значительной роли не играет, во-вторых, из-за отсутствия возможности проведения таких работ собственными силами. В связи с этим для стимулирования предприятий внедрять новые технологии следует предусмотреть снижение налогооблагаемой базы по налогу на прибыль на полный объем НИОКР. При этом в случае невозможности покрытия расходов по НИОКР за счет прибыли одного года необходимо предусмотреть снижение налога на прибыль в последующие годы.

Устаревает материально-техническая база научных учреждений, не выделяются средства на ее обновление, и мы не можем идти в ногу

со временем, а это не способствует, а тормозит создание наукоемкого продукта.

Нужны средства для разработки и создания научной продукции и опытного производства для ее выпуска (кормовых добавок, препаратов и др.).

Решение этой проблемы видится в том, что сегодня государству необходимо поддержать науку путем создания при вузах и академических институтах опытных производств.

В силу неоднородности научной продукции представляется, что механизмы внедрения новшеств должны быть многообразными и многовариантными. С учетом различных субъектов хозяйствования – от крупного товарного производства до фермерских хозяйств – должна формироваться развитая система организационно-экономических форм внедрения НТП: государственных, кооперативных и частных – с учетом опыта, накопленного рыночно развитыми странами.

Внедрение инноваций в животноводство, использование высокоэффективных ресурсосберегающих технологий – это сегодня не дань моде, а необходимость. Время требует более эффективной и прибыльной работы. За этим будущее сельского хозяйства. Новые технологии очень выгодны с экономической точки зрения, поскольку позволяют эффективно использовать ресурсы.

Литература

1. Развитие интеграционных связей науки и производства // АПК: экономика, управление. 1991. № 10.
2. Повышение эффективности сельскохозяйственной науки и укрепление ее связи с производством. М. : Колос, 2007.
3. Павлюченко В. И. Экономические проблемы управления научно-техническим прогрессом. М. : Наука, 2003.
4. Оксанич Н.И. Инновационная модель хозяйствования как основное условие сохранения устойчивости предприятия // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. М., 2008.
5. Николаева Э. В., Николаева В. А. Стратегия инновационного развития АПК региона в условиях глобального кризиса: проблемы и пути решения // Материалы Третьего Всероссийского конгресса экономистов-аграрников. М., 2009.
6. Огородников П. И. Инновационное развитие АПК – основа устойчивого развития экономики регионов и РФ // Материалы Третьего Всероссийского конгресса экономистов-аграрников. М., 2009.
7. АПК зарубежных стран: тенденции развития / М. Ю. Коган, Л. С. Корбут, Т. С. Приходько, А. Н. Хитров ; ВАСХНИЛ. Всесоюзный НИИ информации и технико-экономических исследований АПК. М., 2009.

References

1. Development of integration communication of science and production//AIC: economics, management. 1991. № 10.
2. Increase of efficiency of agricultural science and strengthening of its links with production. M. Kolos. 2007.
3. Pavlyuchenko V.I. Economic management problems of scientific and technical progress. M. Nauka. 2003
4. Oksanich N. I. Innovative business model as the basic condition for the stability preservation of the enterprise. Journal: Economics of agricultural and processing enterprises. Moscow. 2008.
5. Nikilaeva E. V., Nikolaeva V. A. The strategy of AIC innovative development of the region in the conditions of global crisis: problems and decision ways. Materials of the Third All-Russia Congress of Agricultural Economists. Moscow. 2009
6. Ogorodnikov P. I. Innovative development of AIC is the basis of steady development of regional economy and the Russian Federation. Materials of the Third All-Russia Congress of Agricultural Economists. Moscow. 2009.
7. AIC of foreign countries: development trends. M. Y. Kogan, L. S. Korbut, T. S. Prikhodko, A. N. Khitrov. Lenin All-Union Academy of Agricultural Sciences. All-Union Research Institute of Information and Technical and Economic Studies of AIC.

8. Концепция развития аграрной науки и научного обеспечения агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2025 года (утв. приказом Минсельхоза РФ от 25 июня 2007 г. № 342).

8. The concept of agricultural science development and scientific support of agro-industrial complex of the Russian Federation for the period until 2025 (approved by Order of the Ministry of Agriculture on June 25, 2007. № 342).

Говдя В. В., Дегальцева Ж. В.**Govdya V. V., Degaltseva Z. V.**

УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ И КАЛЬКУЛИРОВАНИЕ ПРОДУКЦИИ В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

COST MANAGEMENT AND CALCULATION OF PRODUCTION IN DAIRY CATTLE BREEDING

В настоящее время в развитии бухгалтерского учета происходят значительные перемены. Они связаны с широким применением информационных технологий при обработке учетно-аналитической информации на ПЭВМ, широко используется математический инструментарий и экономико-математическое моделирование при выборе управленческих решений; меняются способы и методы организации производственного учета затрат и калькулирования готовой продукции.

В статье на основе фактической оценки производственного и управленческого учета в молочном скотоводстве рассмотрены вопросы совершенствования учета затрат и калькулирования продукции. Выявлено, что на организацию производственного и управленческого учета оказывают влияние специализация, техника и технология производства, содержание приказов об учетной политике, качество продукции молочного скотоводства, методы оценки побочной продукции. Установлено, что в региональном АПК при формировании сводного отчета, в результате разных методов оценки побочной продукции, разной классификации статей и элементов затрат на производство продукции, разных методов калькулирования пользователи получают несравнимые показатели производства продукции и ее себестоимости.

Предложено формировать приказы об учетной политике на основе конструктора, содержащего единую методику формирования центров затрат и центров ответственности, классификацию статей и элементов затрат, оценки качества продукции, побочной продукции. Приказы для экономических агентов формируются по типу паттернов – копирования наиболее рациональных элементов. Результаты исследований внедрены в ООО «Венцы Заря» Гулькевичского района, агрохолдинге «Кубань» Усть-Лабинского района и ООО агрокомплекс «Выселковский» Выселковского района Краснодарского края и получен положительный экономический эффект.

Ключевые слова: молочное скотоводство, продукция, затраты, учет, управление, калькулирование, себестоимость, совершенствование.

Currently accounting is undergoing significant changes. They are connected with the extensive use of information technology in the processing of accounting and analytical data, application of mathematical tools and economic-mathematical modeling for making managerial decisions, change of ways and methods of organization of production cost accounting and calculation of finished products.

The article considers the issues of improving production cost accounting and calculation of production on the basis of the actual assessment of the production and managerial accounting in dairy farming. The organization of production and managerial accounting proved to be influenced by specialization, techniques and production technology, contents of instructions on accounting policies, dairy product quality, evaluation methods of by-products. In the preparation of the regional agribusiness summary balance sheet various methods of evaluation of by-products, various classifications of accounts and elements of production costs and different methods of calculation have been found to result in unmatched production performance and its production cost.

Orders on the accounting policy are proposed to be generated on the basis of the design, containing a uniform methodology for the formation of cost centers and responsibility centers, classifications of accounts and cost elements, assessment of product and by-product quality. Orders for economic agents are formed according to the patterns - copying the most rational elements. The results of the research have been implemented in the Joint-Stock Company "VentsyZarya" in Gulkevichsky district, the Agricultural Holding "Kuban" in UstLabinsky district and Joint-Stock Company "Vyselkovsky" in Viselkovsky district of the Krasnodar region and a positive economic effect has been achieved.

Key words: dairy cattle, production, costs, accounting, management, costing, cost, improvement.

Говдя Виктор Виленович –
доктор экономических наук, профессор,
заведующий кафедрой
бухгалтерского учета
Кубанский государственный аграрный университет
Тел.: (8861)21-58-84
E-mail: govdyav_v_v@inbox.ru

Дегальцева Жанна Владимировна –
кандидат экономических наук,
профессор кафедры
бухгалтерского учета
Кубанский государственный
аграрный университет
Тел.: (8861)21-58-84
E-mail: degalceva_1996@inbox.ru

Govdya Victor Vilenovich –
Doctor in Economics,
Professor, Head of Department of accounting
Kuban State Agrarian University
Tel.: (8861)21-58-84
E-mail: govdyav_v_v@inbox.ru

Degaltseva Zhanna Vladimirovna –
Ph.D in Economics,
Professor of Department of accounting
Kuban State Agrarian University
Tel.: (8861)21-58-84
E-mail: degalceva_1996@inbox.ru

Животноводство в зависимости от видов выращиваемых животных имеет ряд самостоятельных отраслей: крупный рогатый скот, свиноводство, овцеводство и козоводство, птицеводство, звероводство и т. д. В свою очередь, каждая из этих отраслей может включать конкретные производства со специализацией на выпуске отдельных видов продукции: отрасль крупного рогатого скота – молочное животноводство и выращивание скота на мясо; птицеводство – производство яиц и мяса и т. д. Следовательно, затраты в животноводстве разграничиваются по отраслям и видам производства. В животноводстве, как и в других отраслях, производимые затраты неоднородны. Они включают различные конкретные материальные расходы (корма, биопрепараты, медикаменты, различные материалы и т. д.), затраты на оплату труда персонала, затраты по содержанию основных средств и т. п.

Все расходы в животноводстве отражаются на счетах по учету затрат на производство продукции текущего года. Технологический процесс производства характеризуется однородностью выполняемых операций: кормление и уход за скотом и птицей, получение готовой продукции. Причем все эти технологические операции, как правило, протекают непрерывно и не разграничиваются строго во времени. Следовательно, в отличие от растениеводства в животноводстве отсутствует четко выраженное разделение затрат во времени по видам работ и отдельным операциям [1]. Разграничение затрат и получение соответствующих итоговых данных должно обеспечиваться по основным видам производств и учетным группам животных и птицы, по основным видам затрат.

Объектами учета затрат для отрасли скотоводства являются: крупный рогатый скот молочного направления: основное стадо молочного скота (коровы и быки-производители), животные на выращивании и откорме (телки и бычки всех возрастов, животные, выбракованные из основного стада, откорм); крупный рогатый скот мясного направления: основное стадо мясного скота (коровы, быки-производители, телята до 8 мес.), животные на выращивании и откорме (телки и бычки старше 8 мес., животные на откорме) [2].

Одним из основных экономических показателей работы организации является себестоимость готовой продукции. Исчисление себестоимости единицы отдельных видов продукции, выполненных работ и оказанных услуг называется калькуляцией. Калькуляция – это заключительный этап учета затрат на производство и выхода продукции, в процессе которого группируются затраты и исчисляется себестоимость продукции с использованием определенных методов.

Весь процесс учета производственных затрат подразделяется на этапы: группировка за-

трат по объектам учета; распределение затрат по объектам калькуляции; определение себестоимости единицы продукции (работ, услуг), определение суммы корректировки по доведению плановой (нормативной) себестоимости до фактической и списание ее по назначению.

Основными задачами калькулирования являются: экономически обоснованное установление объектов учета затрат и объектов калькуляции; точный и экономически обоснованный учет затрат на производство; учет объема, качества произведенной продукции, выполненных работ и оказанных услуг; контроль за использованием сырья, материальных, трудовых и других ресурсов, за соблюдением установленных смет расходов по обслуживанию производства и управления; калькулирование готовой продукции, работ, услуг и контроль за выполнением плана по себестоимости; выявление резервов снижения себестоимости продукции [3].

Организация бухгалтерского учета затрат на производство и калькулирование готовой продукции (работ, услуг) в аграрных формированиях определяются Методическими рекомендациями по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулированию себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях, утвержденных приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 06.06.2003 № 792 [4, 5].

На практике применяются следующие методы учета затрат на производство и калькуляции готовой продукции: метод прямого отнесения затрат по видам продукции; метод исключения из общей суммы затрат стоимости побочной продукции или прямых затрат по конкретным видам продукции; метод установленных коэффициентов; распределение затрат пропорционально стоимости сопряженных видов продукции; метод распределения затрат согласно установленным базам; метод суммирования затрат; комбинированный метод исчисления себестоимости готовой продукции. Выбор метода калькулирования готовой продукции зависит от типа производства, его сложности, особенностей, наличия незавершенного производства, длительности производственного процесса, номенклатуры производимой продукции и др. [6].

В молочном скотоводстве себестоимость молока и приплода исчисляется следующим образом. Из общей суммы затрат на содержание основного стада крупного рогатого скота молочного направления исключается стоимость побочной продукции (навоза), исходя из оценки, предусмотренной в приказе об учетной политике. Стоимость побочной продукции только тогда участвует в расчетах себестоимости, когда она используется в хозяйстве или продается. Из оставшейся суммы затрат 90 % относится на молоко и 10 % на приплод, с учетом фактической его живой массы при рождении. Разделив полученные данные о затратах на производство

сопряженных видов продукции на их общее количество, получают себестоимость 1 ц молока и одной головы приплода [7]. В период плановой

экономики распределение затрат на молоко и приплод осуществлялось коэффициентным методом: молоко – 1,0; приплод – 1,5 (табл. 1 и 2).

Таблица 1 – Расчет фактической себестоимости продукции молочного скотоводства в ООО «Венцы Заря» Гулькевичского района, 2013 г. (первый вариант)

Вид продукции	Количество	Доля, %	Фактические затраты, тыс. руб.	Себестоимость единицы продукции, руб.	Цена продажи, руб.	Рентабельность, %
Молоко, ц	33178	90,0	46416	1399,00	1443,41	3,2
Приплод, гол.	1136	10,0	5157	4539,61	5777,55	27,3
Навоз, т	11275	х	474	42,04	х	Х
Итого	х	100,0	52047	х	х	Х

Таблица 2 – Расчет фактической себестоимости продукции молочного скотоводства в ООО «Венцы Заря» Гулькевичского района, 2013 г. (второй вариант)

Вид продукции	Количество	Коэффициент	Условная продукция	Доля, %	Фактические затраты, тыс. руб.	Себестоимость единицы продукции, руб.	Рентабельность, %
Молоко, ц	33178	1,0	33178	95,1	49046	1478,27	–2,4
Приплод, гол.	1136	1,5	1704	4,9	2527	2224,47	159,7
Навоз, т	11275	х	х	х	474	42,04	Х
Итого	х	100,0	34882	100,0	52047	Х	Х

В бухгалтерском финансовом учете аккумулярование затрат в разрезе статей и элементов по объектам учета молочного скотоводства осуществляется на основном, активном, операционном, калькуляционном субсчете 20-2 «Животноводство», аналитическом счете «Молочное стадо крупного рогатого скота».

Приведенные в таблицах данные свидетельствуют о том, что расчет фактической себестоимости продукции молочного скотоводства по доле расхода обменной энергии кормов на сопряженные виды продукции (первый вариант) более реально отражает фактические расходы организации на ее производство.

Различные методы определения себестоимости готовой продукции молочного скотоводства позволяют по-разному распределить фактические затраты на сопряженные продукты. При этом фактическая себестоимость молока, рассчитанная разными методами, существен-

но не различается. А себестоимость приплода различается в 2,6 раза. Более того, при первом варианте расчета производство продукции рентабельно, а при втором – по молоку получен убыток. Аналогично на себестоимость готовой продукции оказывает влияние и метод оценки побочной продукции – навоза:

- по сумме фактических затрат на его уборку, транспортировку, хранение;
- по стоимости одной тонны, заложенной в бизнес-плане и др.

В таблице 3 приведен расчет фактической себестоимости продукции молочного скотоводства при оценке стоимости побочной продукции по цене, заложенной в бизнес-плане. Различие стоимости побочной продукции по вариантам составляет 225 тыс. руб. На указанную сумму себестоимость сопряженной продукции в варианте «б» оказывается ниже.

Таблица 3 – Расчет фактической себестоимости продукции молочного скотоводства в ООО «Венцы Заря» Гулькевичского района, 2013 г. (вариант «б»)

Вид продукции	Количество	Доля, %	Фактические затраты, тыс. руб.	Себестоимость единицы продукции, руб.	Цена продажи, руб.	Рентабельность, %
Молоко, ц	33178	90,0	46213	1392,88	1443,41	3,6
Приплод, гол.	1136	10,0	5135	4520,25	5777,55	27,8
Навоз, т	11275	х	699	62,00	х	Х
Итого:	х	100,0	52047	х	х	Х

Таким образом, уровень фактической себестоимости в разных аграрных организациях, использующих различные методы учета и калькулирования, при прочих равных условиях, будет существенно отличаться. Решение про-

блемы в региональном АПК заключено в разработке единого конструктора приказа об учетной политике. Построение приказов об учетной политике в части производственного учета затрат осуществляется по принципу паттернов – копи-

рования экономических моделей, когда наиболее рациональный метод распространяется на всю совокупность экономических агентов региона. Пример действенного формирования единого учетно-аналитического пространства успешно применяется в агрохолдингах и агро-союзах Краснодарского края.

Для формирования более полной информации о затратах предлагается использовать в животноводстве систему счетов управленческого учета, а именно: 31 «Материальные затраты», 32 «Затраты на оплату труда», 33 «Отчисления на социальные нужды», 34 «Амортизация», 35 «Прочие затраты», 37 «Отражение общих затрат». Ученные по этим счетам затраты ежемесячно списываются с кредита счета 37 «Отражение общих затрат» в дебет производственных и собирательно-распределительных счетов 20, 23, 25, 26.

После записи сумм на счета финансового учета и подсчета оборотов в итоге и по кредиту счетов 31–35 в производственной бухгалтерии будут учтены кредитовые обороты затрат по элементам, слагающим их общую величину. В финансовой бухгалтерии они представлены лишь общей суммой [8]. Такое аккумулирование затрат по элементам позволяет управленческому персоналу иметь информацию по объектам учета в разрезе элементов, осуществлять контроль за исполнением бюджета затрат, а в бухгалтерском финансовом учете эта информация позволяет без дополнительной выборки сформировать отчет о затратах на основное производство (форма № 8-АПК).

Данные методы не лишены недостатков: для приравнивания сопряженных видов продукции используются условные значения; объем полученной и использованной побочной продукции учитывается не полностью; в аналитическом учете объекты побочной продукции не выделяются отдельно для отражения прямых и косвенных затрат в нормативных размерах; при исчислении себестоимости не принимается в расчет качество полученной продукции и др.

Так, например, молоко коров в зависимости от природно-климатических условий, породного состава основного стада, уровня кормления может быть различной жирности (от 2,5 % и выше). Следовательно, нельзя не принимать во внимание данный фактор, а также необходимо учитывать, что коровы основного молочного стада дают приплод различного веса (от 20 до 45 кг), а затраты распределяют на одну голову. Фактическая оценка качественных признаков готовой продукции молочного скотоводства в ООО «Венцы Заря» Гулькевичского района Краснодарского края показала, что даже по одной группе коров, закрепленных за конкретной дояркой и скотником, от каждой коровы получают продукцию разного качества. Естественно, что считать себестоимость продукции каждой коровы – это довольно затратное дело, а по группе животных такие расчеты осуществляют. Эти данные используют при расчете заработной

платы доярке, скотнику, а также являются важнейшей информацией для принятия управленческих решений по совершенствованию технологии производства продукции и управлению ресурсами в условиях их ограниченности.

Усложнение рыночной ситуации, производственных, сбытовых и других бизнес-процессов делает более сложным управление организацией, планирование ее деятельности. Это требует научно обоснованного механизма взаимодействия различных служб и подразделений для реализации управленческих целей. С точки зрения устойчивости организации в условиях конкуренции возрастает значение системы внутрифирменного планирования, охватывающей все подразделения, использующей современные методы организации управления и информационные технологии. Кроме того, необходима связь производственно-технологического, операционного планирования и управления с бухгалтерским финансовым учетом. Такой системой в настоящее время является система бюджетного планирования и управления (бюджетирования).

Бюджетирование – это процесс определения параметров планирования и прогнозирования движения ресурсов в организации на заданный временной фрактал. Бюджет производственных затрат формируется на основе производственной программы развития животноводства, которая представлена прежде всего средним поголовьем, его продуктивностью и количеством продукции [9].

Учитывая специфику сельскохозяйственного производства, нельзя не отметить, что в основе бюджетирования затрат лежит, с одной стороны, нормативная база, с другой, технические, технологические и методические способы и приемы ее использования непосредственно в ходе плановых расчетов [7].

Учетные данные необходимы не только на стадии составления сводного бюджета, но и на последующих стадиях бюджетного цикла – при контроле и анализе исполнения бюджетных показателей. Для грамотного проведения анализа в целях составления бюджета следующего периода управленческие службы должны обладать как бюджетными (плановыми) показателями, так и фактическими показателями исполнения бюджета [7]. Данный метод организации учета и контроля затрат в отечественной практике более известен как нормативный метод.

Следовательно, комплексный нормативный метод учета – это такая система ведения учета фактов хозяйственной жизни организации, при которой на всех стадиях финансового цикла и в разрезе всех основных видов деятельности (видов продукции), выделенных в самостоятельный объект бюджетного планирования, фиксируются:

- а) плановые (бюджетные) показатели;
- б) фактические показатели;
- в) отклонения фактических показателей от плановых.

Второй особенностью комплексного нормативного метода учета является четкое разграничение условно-переменных (счета 20, 23, 25, 44 субсчет 44-1 «Прямые коммерческие расходы») и условно-постоянных (счета 26 и 44 субсчет 44-2 «Общие коммерческие расходы») расходов для целей управленческого планирования и, в первую очередь, для информационного обеспечения анализа «издержки-объем-прибыль» при составлении и анализе исполнения бюджета продаж, который, напомним, является отправной точкой моделирования сводного бюджета. Английское название комплексного нормативного метода учета «стандарт-директ-костинг» как раз и подчеркивает два ключевых аспекта, на которых основывается данная учетная система [8].

Стандарт-костинг (standard-costing) – нормативный метод учета затрат и финансовых результатов. Данный метод основан на том, что учет затрат и выручки ведется по нормативным (плановым) показателям, а отклонения от плановых норм учитываются отдельно и списываются в конце бюджетного периода на соответствующую стадию финансового цикла, в результате чего устанавливаются фактические затраты и финансовые результаты организации [2]. В постсоветском аграрном секторе экономики данный метод очень широко был использован в птицеводстве, и организации применявшие его, получали достаточно устойчивый экономический эффект.

Следует отметить, что плановые (нормативные) показатели в системе «стандарт-костинг» фиксируются дважды [10]:

- первый раз – до начала бюджетного периода в плановой документации управленческих служб (планово-экономическое управление, финансово-экономическое управление);
- второй раз – в течение и по окончании бюджетного периода по факту совершения фактов хозяйственной жизни в бухгалтерском финансовом учете организации.

Такой подход не случаен, ибо он позволяет выявлять отклонения от плана и эффект от отклонений на финансовые результаты деятельности организации в разрезе отдельных стадий финансового цикла и отдельных хозяйственных операций. Дело в том, что различные виды отклонений от плановых показателей оказывают различный эффект на деятельность организации в зависимости от времени совершения

факта хозяйственной жизни и стадии финансового цикла, к которому она относится.

Как мы уже подчеркнули, использование данной системы невозможно без нормирования ресурсов. Нормативная база – это совокупность научно обоснованных величин расхода на единицу поголовья (одну голову, тысячу голов) за определенный временной фрактал (сутки, месяц, год), на единицу продукции или работы, единицу технических средств производства [3]. Необходимым атрибутом ведения комплексного нормативного учета в организации является наличие в ней единого информационного пространства. Под этим пространством понимается взаимосвязь данных сводной финансовой и производственной отчетности, ведущейся бухгалтерией, и данных оперативного учета, который ведут другие управленческие службы и структурные подразделения. Иными словами, простое сложение оперативных данных подразделений по объему реализации, соответствующей статье затрат, расчетов и т. д. за определенный временной фрактал должно равняться сводной величине по соответствующему синтетическому или аналитическому счету бухгалтерии за этот период.

Следовательно, наметившаяся тенденция интегрирования управленческого учета в процесс управления аграрным производством требует соблюдения общих закономерностей менеджмента, отражающих взаимосвязи между различными элементами управленческой системы. В нее входят разработка и освоение новой продукции, ассортиментной политики, технологического менеджмента; обеспечение производства материально-производственными ресурсами; разработка и проведение кадровой политики; обеспечение качества и конкурентоспособности продукции; повышение эффективности производства; организация, выбор методов и каналов сбыта; определение организационной структуры управления. Все компоненты, образующие систему, подчинены принципам централизации и децентрализации в управлении, их сочетанию, ориентации на долгосрочные цели развития и участие персонала в управлении. Современный этап совершенствования системы управления затратами в молочном скотоводстве может привести к сингулярному повороту в развитии всей учетно-аналитической системы в аграрных формированиях и позволит получить синергетический эффект.

Литература

1. Палий В. Ф. Развитие методологии управленческого учета // Бухгалтерский учет. 2004. № 12. С. 52–55.
2. Попова Л. В., Маслова И. А., Маслов Б. Г., Дрожжина И. А. Бухгалтерский управленческий учет. Нормативная база. Тесты. Понятийный аппарат: учебно-метод. пособие. М.: ДиС, 2008. – 352 с.

References

1. Paliy V. F. Development of managerial accounting methods. Accounting. 2004. №12. P. 52–55.
2. Popova L. V., Maslova I. A., Maslov B. G., Drozhzhina I. A. Managerial Accounting. Regulatory framework. Tests. Conceptual apparatus. Teaching manual. Moscow: DIS, 2008. 352 p.

3. Говдя В. В., Дегальцева Ж. В. Развитие методологических основ управленческого учета: научное издательство. Краснодар : Изд-во «Манускрипт», 2013. 187 с.
4. Методические рекомендации по бухгалтерскому учету затрат на производство и калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг) в сельскохозяйственных организациях, утв. приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 06.06.2003 № 792.
5. Сафронова Ю. В. Особенности калькулирования и бюджетирования в молочном производстве // Управленческий учет. 2013. № 11.
6. Вахрушина М. А. Бухгалтерский управленческий учет : учебник для вузов. М. : Омега-Л : Высшая школа, 2002. 528 с.
7. Дегальцева Ж. В. Механизм формирования системы управленческого учета в агрохолдингах // Экономика и предпринимательство. 2013. № 2. С. 246–251.
8. Пипко В. А., Пипко А. В., Костюкова Е. И. Учет производства и исчисление себестоимости продукции растениеводства и животноводства : учебное пособие. Ставрополь : АГРУС. 2008. 240 с.
9. Глущенко А. В., Нелубова Н. Н. Учет затрат, калькулирование и бюджетирование в АПК. М. : Магистр, 2011. С. 84.
10. Бенгардт М. В. Калькулирование себестоимости продукции животноводства // Бухгалтерский учет в сельском хозяйстве. 2011. № 4. С. 33.
3. Govdya V. V., Degaltseva Zh. V. Development of Methodological Foundations in Managerial Accounting: Scientific Publishing House. Krasnodar : "Manuscript", 2013. 187 p.
4. Methodological recommendations on production costs accounting and calculation of the cost of goods (work, services) in agricultural organizations, approved by the Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of 06.06.2003 № 792.
5. Safronova Yu. V. Accounting and Budgeting Features in Dairy Production // Managerial Accounting. 2013. № 11.
6. Vakhrushina M. A. Managerial Accounting: students book for university. Moscow : Omega-L, Vysshajashkola, 2002. 528 p.
7. Degaltseva Zh. V. Formation of the Managerial Accounting System in Agrohholdings // Economics and Entrepreneurship. 2013. № 2. P. 246-251.
8. Pipko V. A., Pipko A. V., Kostyukova E. I. Accounting of Production and Calculation of Crop and Livestock, Production Costs: Tutorial // Stavropol. AGRUS. 2008. 240 p.
9. Gluschenko A. V., Nelubova N. N. Production cost accounting, calculation and Budgeting in agribusiness. Moscow: Magistr, 2011. 84 p.
10. Bengardt M. V. Calculation of livestock production cost // Accounting in Agriculture. 2011. № 4. 33 p.

Духина Т. Н.

Dukhina T. N.

СОЦИАЛЬНЫЙ ОПТИМИЗМ И СОЦИАЛЬНЫЙ ПЕССИМИЗМ В ОЦЕНКЕ СОЦИАЛЬНОГО САМОЧУВСТВИЯ СЕЛЬСКИХ ЖИТЕЛЕЙ

SOCIAL OPTIMISM AND SOCIAL PESSIMISM IN THE ASSESSMENT OF SOCIAL WELL-BEING OF RURAL RESIDENTS

На основе теоретико-концептуального анализа понятия «социальное самочувствие» раскрыто содержание понятий «социальный оптимизм» и «социальный пессимизм», даны их авторские определения. На базе сравнительного вторичного анализа данных исследований различных авторов выявлены основные показатели (характеристики) социального самочувствия сельских жителей. Проведенный анализ социального самочувствия сельских жителей выявил зависимость их жизнеощущения от возможности реализации базовых потребностей и интернализации ценностно-нормативных представлений.

Ключевые слова: ценностно-нормативный подход, социальное самочувствие сельских жителей, социальный оптимизм сельских жителей, социальный пессимизм сельских жителей, адаптивный потенциал сельского жителя, характеристики социального самочувствия сельских жителей.

Based on theoretical analysis of the concept of "social health" the author reveals the content of the concepts of "social optimism" and "social pessimism" and gives their definition. On the basis of the comparative secondary analysis of the researches of various authors the main indicators (characteristics) of social well-being of villagers were revealed. The analysis of social wellbeing of rural residents revealed the dependence of their perception of life on the ability of basic needs implementation and internalization of values and regulatory submissions.

Key words: value-normative approach, social well-being of rural residents, social optimism of rural residents, social pessimism of rural residents, adaptive potential of arural resident, characteristics of social well-being of rural residents.

Духина Татьяна Николаевна –
доктор социологических наук, профессор кафедры
педагогике, психологии и социологии
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: 8-928-632-43-90
E-mail: tatyana.dukhina@mail.ru

Dukhina Tatiana Nikolaevna –
Doctor in Social Sciences,
Professor of Department of Education,
Psychology and Sociology
Stavropol State
Agrarian University
Phone: 89286324390
E-mail: tatyana.dukhina@mail.ru

Самочувствие в широком смысле понимается как состояние физических и духовных сил человека [1, с. 568]. Социальное самочувствие предстает как процесс осознания личностью своего «Я» в системе общественных отношений, самоощущение ею своего места в социуме. В таком понимании социальное самочувствие можно определить как некую социально-психологическую оценку индивидом самого себя и своего общественного положения, позволяющую судить о своем комфортном/дискомфортном существовании по сравнению с другими индивидами, социальными группами, социумом в целом.

Научный интерес к проблеме социального самочувствия сельских жителей обусловлен несколькими обстоятельствами: ухудшение социально-экономического положения сельских жителей, их индивидуальная и социально-политическая пассивность, повышение уров-

ня тревожности за свое будущее, ограничение выбора перспективной и высокооплачиваемой работы, трудности профессиональной самореализации. «Крестьянство продолжает оставаться страдательным элементом проводимых преобразований, выступая главным образом, объектом, а не субъектом аграрной политики» [2, с. 27].

По данным социологических исследований, социальное жизнеощущение сельских жителей в современной России представляет наиболее депрессивную социальную среду, которую целесообразно изучать с позиций соотношения различных индексов. Результаты исследований Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ, <http://wciom.ru/>) позволяют судить о некоторой положительной динамике в изменении социального самочувствия населения России в целом. Так, социальный оптимизм россиян в январе 2013 года увеличился. Согласно отчету ВЦИОМ, индекс

удовлетворенности жизнью возрос по сравнению с предыдущим месяцем. 44 % опрошенных ответили, что жизнь, которую они сейчас ведут, их частично устраивает, а частично – нет, 30 % вполне довольны своей жизнью, и еще 26 % совершенно не устраивает их жизнь. Индекс социального оптимизма в январе также вырос: 51 % опрошенных россиян уверены, что в будущем в их жизни ничего не изменится, 22 % (как и в декабре) считают, что жизнь будет лучше, и 15 % уверены, что жизнь ухудшится. К сожалению, следует констатировать тот факт, что официальных статистических данных, характеризующих динамику социального самочувствия россиян в разрезе «город-село» недостаточно для комплексного социологического анализа данного явления.

В теоретическом плане в оценке социального самочувствия целесообразно выделение нескольких направлений исследования: психологического, философского, антропологического, культурологического, социокультурного и др. В данной работе в рассмотрении проблемы социального самочувствия сельских жителей автором сделан акцент на изучении понятий социального оптимизма и социального пессимизма, предпринята попытка анализировать феномен социального самочувствия с позиций социокультурного направления. «Обращение к социокультурным особенностям труда сельского труженика предполагает целевой результат, удовлетворяющий его определенные потребности, желания, интересы» [3, с. 89].

Следует отметить многообразие подходов и представлений в оценке оптимизма и пессимизма в общественных науках.

Так, в социальной психологии оптимизм и пессимизм личности предстает как ее «врожденное» свойство или как результат первых этапов социализации [1, с. 24]. При этом психологи придают важное значение социальным условиям, создающим возможности проявления оптимизма или пессимизма не только на стадии социализации, но и при определении актуального состояния личности [4, с. 48]. В психологическом научном сообществе оптимизм личности пропорционален прогнозам будущего и отражает общее позитивное или негативное восприятие жизни человека.

В среде социологов принято рассматривать явления оптимизма и пессимизма индивидов в контексте их общественного положения, как основу коллективного социального оптимизма и пессимизма.

Развитие этих двух явлений отразил в своих работах исследователь социального оптимизма В. И. Синютин: «Оптимизм... в общественном смысле – прогрессивное направление общественной мысли, основные черты которого: отражение и оценка благоприятных для общества условий развития общественного бытия, доказательство прогрессивного характера этого развития, высокая оценка жизни, вера в силы и способности человека, обеспечивающие ему

лучшее будущее» [5, с. 112]. В своем высказывании исследователь подчеркивает связь социального оптимизма с прогрессивным развитием общества, с улучшением качества жизни населения данного общества.

Подобное рассмотрение социального оптимизма наблюдаем в исследованиях ряда других философов и социологов (Ш. Х. Боташевой, Ю. Р. Вишневого, С. Н. Иконниковой, В. Т. Лисовского, В. А. Ядова). Так, Ш. Х. Боташева определяет социальный оптимизм как «уверенность людей в прогрессивной перспективе развития общества, уверенность в том, что будут созданы благоприятные условия для реализации их творческих потенций и социально востребованы их профессиональные качества» [6, с. 34].

В таком понимании социальный оптимизм представляет собой социально-психологическую характеристику личности, отражающую устойчивость жизненной позиции и позитивное самоощущение, состояние которой зависит от наличия либо отсутствия условий жизнеобеспечения в конкретном сообществе. При этом основной акцент в определении социального оптимизма исследователи делают на профессионально-личностных качествах индивида, обеспечивающих возможность его профессиональной и творческой самореализации.

Другой исследователь, Е. В. Абоносимова, отмечает, что социальный оптимизм – это «оптимизм личности в контексте социума» [7, с. 51]. При этом исследователь подчеркивает, что базисом социального оптимизма является «стремление к творческому преобразованию действительности в соответствии с позитивными идеалами, а фундаментом для его формирования выступают модернизированные ценности общества, учитывающие изменения социокультурного пространства» [7, с. 57]. К таким основополагающим ценностям социального оптимизма Е. В. Абоносимова относит: «коллективизм», «патриотизм», «семью», «безопасность», «свободу», «духовность», «гуманизм». Таким образом, автором подчеркивается неразрывная социокультурная связь личности и общества, которая проявляется в соотношении индивидуальных и общественных идеалов, моральных норм и ценностей в процессе взаимодействия личности и общества.

Разделяя мнение Е. В. Абоносимовой по данному вопросу, автор данной статьи предлагает свое видение социального оптимизма, который исследуется с позиций ценностно-нормативного подхода. В результате мы определяем социальный оптимизм как некое состояние мироощущения и настроений индивидов, при котором возможна реализация значимых для них материальных и духовных потребностей и социокультурного потенциала, доступны социально приемлемые средства целедостижения, что в целом обуславливает стабильность функционирования индивидов в сообществе.

Основой проявления противоположного по смыслу феномена – пессимизма вообще и со-

циального в частности также является духовно-практическая, социальная и материальная деятельность личности.

Социальный пессимизм в социопсихическом плане исследователь Е. Н. Михеева рассматривает как «особую форму социальной аномии, являющейся составляющей деструктивного сознания общества переходного периода» [8, с. 101]. Подобное определение социального пессимизма восходит к теоретической концепции Э. Дюркгейма, который понимал под состоянием аномии проявление «расплывчатости, неустойчивости и противоречивости ценностно-нормативных предписаний и ориентаций» [9, с. 87]. Данное состояние Э. Дюркгейм определял как расхождение между нормами, определяющими цели деятельности, и нормами, регулирующими средства их достижения. Отсюда социальный пессимизм предстает как социокультурная составляющая жизнеощущения индивида, отражающая степень ценностно-нормативной регуляции его поведения и возможность целедостижения.

В сфере педагогики социальный пессимизм понимается как философия выживания, которое «диктует свои законы поведения – приспособиться к обстоятельствам, условиям и не посягать на большее» [10]. При таком рассмотрении пессимисты – это люди, которые не верят в собственные силы, не стремятся изменить не удовлетворяющие их обстоятельства и условия жизни, их устраивает подобный порядок вещей. Возможно, что такой человек будет признавать наличие человеческой слабости, но при этом он отрицает наличие человеческой силы. Так, исследователями Н. Н. Михайловой, С. М. Юсфиным [10, с. 107] социальный пессимизм рассматривается как та позиция, вокруг которой концентрируется «послушное большинство». В данном контексте выделяется преимущественная позиция большинства индивидов, ценностная сторона их мировосприятия, когда мир осмысливается большинством лишь с точки зрения соотношения в нём основных морально-этических категорий «добра» и «зла», «справедливости» и «несправедливости».

Некоторые исследователи (В. И. Шкиндр, Н. Л. Шкиндр, Й. Вайс и др.) проводят сопоставительный анализ понятия «социальный пессимизм» с такими явлениями, как «социальная патология», «социальное здоровье». Актуальность изучения в настоящее время такого явления, как социальный пессимизм, подтверждается также данными других исследований. Однако автором статьи не ставится цель проводить их подробный анализ.

Обобщая вышеуказанные дефиниции социального пессимизма, дадим свое определение данному понятию, которое состоит в понимании социального пессимизма как своего рода морально-психологического состояния отчуждения личности от полноценной жизнедеятельности в обществе, отрицание возможностей собственного саморазвития и самосовершен-

ствования, отсутствие желания изменить не устраивающий личность порядок вещей и преодолеть пассивные настроения.

Применительно к анализу социального самочувствия сельских жителей специфика социального оптимизма и социального пессимизма обуславливается особенностями образа жизни и менталитета, условиями жизнеобеспечения и труда селян. В этой связи различными исследователями выделяется ряд показателей (характеристик) социального самочувствия сельских жителей, позволяющих сделать вывод о жизнеощущении данной категории населения.

По мнению С. Ю. Андреева, социальное самочувствие сельских жителей раскрывается в группе таких характеристик, как социально-экономическое положение; жизненные ценности; индивидуальная социально-политическая активность личности; эмоциональное состояние личности, тревожность [11, с. 23]. В ходе проведенных С. Ю. Андреевым анкетных опросов населения сельских районов Краснодарского края выявлено, что реализуемые национальные проекты и федеральная целевая программа «Социальное развитие села» не изменили в корне положение большинства жителей сельских поселений, а создали своего рода «резервацию» накопившихся проблем, что сказалось на преобладании пассивных настроений в сельской среде.

В оценке индивидуальной и социально-политической активности личности преобладают мнения, выражающие недоверие к местным властям, бессмысленность обращения к ним за помощью (43 % респондентов). 93 % респондентов проявили политическую пассивность. Результаты анкетного опроса подтверждают незаинтересованность жителей села в общении с представителями власти, устойчивость их мнения относительно целенаправленности, необходимости двустороннего взаимодействия в решении проблем села, не только в период предвыборных кампаний, но и в течение всего времени нахождения у власти выборных лиц. Однако исследователем выявлено противоречие в заявленной респондентами позиции. Явно выраженную аполитичность опрошенных сельских жителей «перекрывает» их повышенная заинтересованность о положении дел в стране, крае, поселке, заявленная активность в решении собственных проблем.

В оценке эмоционального состояния и уровня тревожности сельских жителей С. Ю. Андреев отмечает отсутствие удовлетворенности собой, нынешним положением дел, пессимистичные прогнозы на будущее [11, с. 24].

В ходе проведенного В.В. Токаревым и Н. В. Дулиной прикладного социологического исследования в Волгоградской области для оценки социального самочувствия был использован региональный индекс потребительских настроений (РИПН). В итоге социальное самочувствие населения Волгоградской области было проанализировано по показателям: по-

ложение семьи, ожидания, покупательская активность, потребительские настроения. Проведенное исследование позволило выявить следующие настроения жителей области. Наиболее критично оценили свое материальное положение и благосостояние жители сельских поселений, выявлена их пассивность в оценке прогнозов будущего. Исследователями отмечено, что наибольшие надежды в решении своих проблем селяне, в первую очередь, возлагают на представителей областной администрации, и лишь во вторую – на представителей районных администраций [12, с. 89].

В исследовании, проведенном Л. Т. Толубаевой, состояние социального самочувствия и, как следствие, выявленный социальный пессимизм населения Пензенской области проявляются в ощущениях тревожности, неопределенности в оценке своего будущего, вызванных происходящими изменениями в различных сферах жизнедеятельности людей, что, без сомнения, сказывается на формировании типов их социально-экономического поведения [13, с. 53].

В качестве индикатора оптимизма другой исследователь – В. А. Ядов рассматривает не видение перспектив, а удовлетворенность нынешней ситуацией (работой, семьей, досугом, решениями руководства и т. д., вплоть до удовлетворенности образом жизни и «ощущения счастья») [14, с. 99].

По данным крупномасштабного социологического исследования, проведенного В. А. Артемовым и О. В. Новохацкой, в оценке настроений жителей сельской местности выявлены следующие особенности: негативные тенденции в социально-психологических установках людей, рост фрустрации, тяжелое психоэмоциональное состояние, приспособительный характер поведения, состояние стресса, вызванное негативным отношением к местным органам власти и др. [15, с. 25]. Из общего числа опрошенных 68 % респондентов оценили свое морально-психологическое состояние пессимистично, а 62 % – испытывали неуверенность в оценке. В качестве положительных тенденций

в изменении социального самочувствия исследователи отмечают «возросшее предпочтение базовых ценностей материального благополучия и физической безопасности» [15, с. 26].

В вышеуказанных исследованиях Л. Т. Толубаевой, В. А. Ядова, В. А. Артемова и О. В. Новохацкой анализ социального самочувствия сельских жителей проведен на основе социально-экономических показателей, отражающих степень удовлетворенности/неудовлетворенности людей своим материальным благополучием.

По мнению автора данной статьи, анализ показателей социального самочувствия сельских жителей может быть дополнен характеристиками, отражающими близость селян к активной общественной и повседневной практике: организация досуга и быта, общественная деятельность, реализация культурных потребностей.

Подводя итог вышеизложенному, можно сделать следующие выводы о содержании понятий «социальный оптимизм» и «социальный пессимизм» в оценке социального самочувствия сельских жителей:

1. Процесс формирования социального оптимизма/пессимизма сельских жителей непосредственно зависит от возможности реализации ими основных потребностей и интернализации ценностно-нормативных представлений.
2. В основе социального оптимизма/пессимизма селян лежат базовые ценности, конструирующие сельский образ жизни. Среди них – ценности повседневного кропотливого труда, стремление к независимости существования, ценности традиционного семейного устройства и быта, уважение к традициям и их сохранение, ценности развития.
3. Несомненное влияние на адаптивный потенциал сельского жителя, определяющий наличие у него соответствующих оптимистических (или пессимистических) настроений о прогнозах будущего оказывает повседневная практическая деятельность современного человека.

Литература

1. Кесельман Л. Е., Мацкевич М. Г. Экономический оптимизм/пессимизм в трансформирующемся обществе // Каталог ресурсов: Наука. Интернет. Россия. URL: <http://www.nir.ru/> (дата обращения: 01.02.2014).
2. Духина Т. Н. Социальные издержки реформирования сельского хозяйства // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 1: Регионоведение: философия, история, социология, юриспруденция, политология, культурология. 2009. № 2. С. 26–28.
3. Духина Т. Н. Социологический анализ социокультурной составляющей содержательности труда сельского труженика //

References

1. Zvonovsky V. E., Matskevich M. G. Behavior and valuable orientations of various social groups of the population of St. Petersburg and Samara // Valuable orientations and social behavior in changing conditions. Regional aspects. Samara: Samara fund of social researches. 1995. P. 44–64.
2. Dukhina T. N. Social expenses of reforming agriculture// Bulletin of the Adygeya State University. Series 1: Regional studies: philosophy, history, sociology, law, political science, cultural science. 2009. №2. P. 26–28.
3. Dukhina T. N. Sociological analysis of a sociocultural component of work depth of a rural worker//Agricultural Bulletin of the Stav-

- Вестник АПК Ставрополя. 2011. № 3. С. 87–90.
4. Звоновский В., Мацкевич М. Поведение и ценностные ориентации различных социальных групп населения Санкт-Петербурга и Самары // Ценностные ориентации и социальное поведение в изменяющихся условиях. Региональные аспекты. Самара : Самарский фонд социальных исследований, 1995. С. 44–64.
 5. Синютин В. И. Диалектика пролетарского оптимизма. Л., 1983. 284 с.
 6. Боташева Ш. Х. Социальный оптимизм и пессимизм как философская антропогема : дис. ... д-ра филос. наук. Ставрополь, 2002. 301 с.
 7. Абоносимова Е. В. Оптимизм как явление культуры : дис. ... канд. филос. наук. Тамбов, 2004. 171 с.
 8. Михеева Е. Н. Деструктивное трудовое поведение на региональных предприятиях в новых условиях хозяйствования: на примере г. Волгограда и Волгоградской области : дис. ... канд. социол. наук. Волгоград, 2005. 183 с.
 9. Дюркгейм Э. О разделении общественно-го труда. М., 1996.
 10. Михайлова Н. Н., Юсфин С. М. Педагогика поддержки : учебно-методическое пособие. М. : МИРОС, 2001.
 11. Андреев С. Ю. Анализ социального самочувствия сельских жителей Краснодарского края // КубГАУ. 2007. Вып. № 30 (6). С. 22–28.
 12. Токарев В. В., Дулина Н. В. Социальное самочувствие населения как один из критериев оценки деятельности региональной власти // Социокультурные основания стратегии развития регионов России: материалы Всероссийской научно-практической конференции по программе «Социокультурная эволюция России и ее регионов». Смоленск, 2009. С. 89–95.
 13. Толубаева Л. Т. Социальное самочувствие населения Пензенской области в условиях трансформации российского общества // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Общественные науки. 2009. Вып. № 3. С. 52–58.
 14. Ядов В. А. Социологическое исследование. Методология, программа, методы. 3-е изд., доп. и испр. Самара : изд-во Самарского ун-та, 1995. 206 с.
 15. Артемов В. А., Новохацкая О. В. Использование времени и социальное самочувствие: опыт экспериментального анализа // Социологические исследования. 2011. № 2. С. 24–31.
 16. Звоновский В., Мацкевич М. Поведение и ценностные ориентации различных социальных групп населения Санкт-Петербурга и Самары // Ценностные ориентации и социальное поведение в изменяющихся условиях. Региональные аспекты. Самара : Самарский фонд социальных исследований, 1995. С. 44–64.
 17. Синютин В. И. Диалектика пролетарского оптимизма. Л. 1983. 284 p.
 18. Botasheva Sh. H. Social optimism and pessimism as philosophical antropohema : Dr.thesis in Philosophy. Stavropol, 2002. 301 p.
 19. Abonosimova E. V. Optimizm as culture phenomenon : Ph.D. thesis in Philosophy. Tambov, 2004. 171p.
 20. Mikheyeva E.N. Destructive labor behavior at the regional enterprises in new conditions of managing: on the example of Volgograd and Volgograd region : Ph.D. thesis in Sociology. Volgograd, 2005. 183 p.
 21. Durkheim E. O. On division of social activities. Moscow, 1996.
 22. Mikhaylova N. N., Yusfin S. M. Pedagogy of support : Educational and methodical grant. Moscow : MIROS, 2001.
 23. Andreyev S. Yu. Analysis of social well-being of villagers of the Krasnodar region // KUBGAU. 2007 . No. 30 (6). P. 22–28
 24. Tokarev V. V., Dulina N. V. Social well-being of the population as one of criteria of assessment of activity of regional government // Sociocultural bases of strategy of regional development of Russia: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference on the "Sociocultural Evolution of Russia and its Regions" program. 2009. P. 89–95.
 25. Tolubayeva L. T. Social well-being of the population of the Penza region in the conditions of transformation of the Russian society // News of higher educational institutions. Volga region. Social sciences. 2009. Release №.3. P. 52–58
 26. Yadov V. A. Sociological research. Methodology, program, methods. 3rd prod., expanded and corrected. Samara : publishing house Samara University, 1995. 206 p.
 27. Artyomov V. A. Novokhatskaya O. V. Use of time and social well-being: experience of the experimental analysis // Sociological researches. 2011. №2. P. 24–31.

УДК 631.145(470.630)

Письменная Е. В., Лошаков А. В., Шопская Н. Б.**Pismennaya E. V., Loshakov A. V., Shopskaya N. B.**

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИИ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

PRODUCTION POTENTIAL STAVROPOL TERRITORY

Анализируемая работа содержит сведения о специализации сельского хозяйства Ставропольского края, производства продукции растениеводства и животноводства.

В крае функционируют 565 сельскохозяйственных организаций и 12,5 тысячи крестьянских (фермерских) хозяйств. Вес убыточных хозяйств увеличивается и достиг 18 %. Наряду с этим уменьшаются площади посевных площадей и естественных кормовых угодий в крупных предприятиях и организациях, что вызвано сокращением финансовой поддержки товаропроизводителей на федеральном и региональном уровнях.

С учетом природных и социально-экономических условий в крае сложились региональные системы земледелия: овцеводческая зона, зерново-овцеводческая, зерновоскотоводческая и прикурортная. Посевная площадь, соотношение и урожайность сельскохозяйственных культур постоянно изменяются. Производство сельскохозяйственной продукции находится в прямой зависимости от погодных условий. В структуре посевных площадей чистые пары превышают научно обоснованные нормативы. Если площади паров в крайне засушливой зоне представлены оптимально (340465 га), то в засушливой – превышены (426065 га). Введение чистых паров в севообороты в зоне неустойчивого (79001 га) и достаточного увлажнения (39000 га) с агротехнической и экономической стороны не эффективно.

Сложившиеся зональные системы земледелия не обеспечивают устойчивость ведения земледелия и животноводства. Производство и урожайность зерновых и зернобобовых, пропашных, овощных и плодовых культур нестабильны и колеблются по годам. Урожайность естественных кормовых угодий низкая. Остро стоит вопрос адаптации севооборотов не только к местным почвенно-климатическим условиям, но и особенностям природных ландшафтов. Во всех сельскохозяйственных зонах необходимо оптимизировать структуру угодий и специализацию сельскохозяйственных предприятий, особенно в третьей, где отмечается высокий балл почвенного бонитета и кадастровая стоимость сельскохозяйственных угодий (соответственно 74 балла и 105000 руб.).

Ключевые слова: сельское хозяйство, земельный фонд, сельскохозяйственные угодья, урожайность, сельскохозяйственные зоны.

Analyzed work contains information on agricultural specialization of the Stavropol Territory, crop production and livestock.

Operate in the region 565 agricultural organizations and 12500 farms. Unprofitable farms increased and reached 18 %. At the same time, reduces the area acreage and natural grassland in large enterprises and organizations, due to reduced financial support to producers at the federal and regional levels.

Taking into account the natural and socio-economic conditions in the region have developed regional farming systems: a sheep zone, grain and a sheep, grain and cattle breeding and near resorts. Sown area ratio and crop yields are constantly changing. Agricultural production is directly dependent on weather conditions. In the structure of fallow acreage exceed evidence-based guidelines. If the vapor space in the extremely arid zone presented optimally (340465 ha), in the arid – exceeded (426065 ha). Introduction fallow rotations in the unstable zone (79001 ha) and sufficient moisture (39000 hectares) with agronomic and economic side is not effective.

Prevailing zonal farming systems do not provide the stability needed for farming and livestock. Production and productivity of cereals and legumes, root, vegetable and fruit crops is not stable and fluctuated over the years. Yields natural grassland is low. Urgent need to adapt crop rotations not only to local soil and climatic conditions but also the features of the natural landscape. In all areas of agricultural land is necessary to optimize the structure and specialization of agricultural enterprises, especially in the third, where there is a high grade soil and site quality cadastral value of agricultural land (74 points and 105000 rubles).

Key words: agriculture land fund, farmland, productivity, agricultural areas

Письменная Елена Вячеславовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства и кадастра Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: (8652) 71-72-50; E-mail: vitko2004@mail.ru

Лошаков Александр Викторович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землеустройства и кадастра Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: (8652) 71-72-50
E-mail: alexandrloshakov@mail.ru

Шопская Наталья Борисовна – ассистент кафедры землеустройства и кадастра Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: (8652) 71-72-50; E-mail: sh_nb@mail.ru

Pismennaya Elena Vyacheslavovna – Ph.D in Agriculture
Associate Professor of Land Management and Cadastre, Stavropol state agrarian university,
Tel.: (8652) 71-72-50
E-mail: vitko2004@mail.ru

Loshakov Aleksandr Victorovich – Ph.D in Agriculture,
Associate Professor of Land Management and Cadastre, Stavropol state agrarian university,
Tel.: (8652) 71-72-50
E-mail: alexandrloshakov@mail.ru

Shopskaya Nataliya Borisovna – Assistant of Land Management and Cadastre, Stavropol state agrarian university,
Tel.: (8652) 71-72-50
E-mail: sh_nb@mail.ru

В настоящее время Ставропольский край имеет развитое сельское хозяйство. Тонкорунное овцеводство и зерновые культуры – главные отрасли специализации. Доля продовольственного зерна составляет свыше 80 %. При этом следует учесть, что около половины производимого зерна используется на внутривладельческие цели. Значение зерновой отрасли сельского хозяйства края определяется участием края в создании продовольственной безопасности России. Удельный вес продукции растениеводства составляет 61,7 %,

животноводства – 38,3. Ставропольский край производит от Российского объема зерна 7,3 %, подсолнечника – 5, сахарной свеклы – 4,4, молока – 1,9, мяса – 2,9, яиц – 2,1. Край среди регионов России занимает второе место после Краснодарского по производству зерна [1].

Анализ производства и урожайности зерновых и зернобобовых, подсолнечника, сахарной свеклы, картофеля, овощей, плодов и винограда говорит о современной нестабильности растениеводческой отрасли (табл. 1).

Таблица 1 – Производство продукции растениеводства (все категории хозяйств)

Сельскохозяйственные культуры	2007		2008		2009		2010		2011		2012	
	Производство, тыс. т	Урожайность, ц/га	Производство, тыс. т	Урожайность, ц/га	Производство, тыс. т	Урожайность, ц/га	Производство, тыс. т	Урожайность, ц/га	Производство, тыс. т	Урожайность, ц/га	Производство, тыс. т	Урожайность, ц/га
Зерновые и зернобобовые	7157,2	33,0	8608,2	38,2	7091,9	31,3	7033,0	32,9	8369,1	39,0	4957,5	23,2
Подсолнечник	285,5	12,2	410,8	16,5	303,6	11,6	341,4	13,9	447,2	16,5	455,6	15,6
Сахарная свекла	964,3	345,5	1261,4	556,5	1149,1	505,6	1421,4	443,3	1925,7	165,6	1497,4	523,3
Картофель	218,8	81,0	258,8	100,0	250,7	91,4	286,8	105,3	345,9	120,3	408,1	124,6
Овощи	156,0	80,0	187,3	103,6	201,0	113,9	248,0	125,3	334,2	139,7	488,7	165,9
Плоды	42,4	37,2	41,1	39,4	36,9	48,9	40,5	38,6	37,6	34,1	54,9	37,6
Виноград	36,6	50,5	27,0	39,3	30,0	54,8	32,9	47,5	34,1	48,6	46,4	31,2

Неоднородность природных условий и годовые климатические колебания обязывают более продуманно подходить к агротехнике возделывания сельскохозяйственных культур [2]. В 2009 г. на поддержку АПК края федеральным бюджетом было предусмотрено и полностью профинансировано 2823,4 млн руб., в 2010 г. – 2400,6 млн руб. (без субсидий на минеральные удобрения). Из регионального бюджета в 2009 г. было профинансировано 1360,4 млн руб., в 2010 г. – 1159,1 млн. руб. Производство валовой сельскохозяйственной продукции в действующих ценах в 2012 г. составило 68,7 млрд руб. (16 % от валового регионального продукта).

В структуре земельного фонда Ставропольского края на 01.01.2012 г. сельскохозяйственные угодья занимают 87,5 % всей площади (5786934 га). На долю пашни приходится 3997723 га (более 60 %), сенокосов – 104997 (1,6), пастбищ – 1626359 (24,6), залежь – 14074 (0,2) и многолетних насаждений – 43784 (0,7). Общая площадь орошаемых земель составляет 276,4 тыс. га. На орошаемую пашню приходится 94 % (или 259,1 тыс. га) пахотных земель. Во всех категориях хозяйств в структуре посевных площадей расширяются площади под зерновыми с кукурузой с 1829,3 тыс. га (2003 г.) по 2284,5 тыс. га (2012 г.) в основном за счет площадей таких кормовых культур, как одно- и многолетние травы (с 484,1 по 180,1 тыс. га). Отмечается повторность размещения озимой пшеницы по ко-

ловосым предшественникам и устойчивый рост площадей под сахарной свеклой [3].

В Ставропольском крае функционируют 565 сельскохозяйственных организаций и 12,5 тысячи крестьянских (фермерских) хозяйств. По итогам производственно-финансовой деятельности в 2008 г. удельный вес убыточных хозяйств составил 8 %, в 2009 г. – 18 %. Анализ использования земельного фонда предприятий и организаций показал, что 2009 г. стал переломным в структуре посевных площадей и естественных кормовых угодий крупных и мелких товаропроизводителей (табл. 2). С 2000 по 2012 г. число и размеры крестьянских (фермерских) хозяйств постоянно увеличиваются: с 14675 (2000 г.) до 15047 ед. (2012 г.) и с 37,2 до 43,2 га, а предприятий и организаций – уменьшаются.

Специализация сельского хозяйства края сложилась непосредственно под влиянием комплекса природных и экономических факторов и имеет территориальные особенности. В структуру сельскохозяйственных угодий первой зоны входят: пашня – 842444 га, пастбища – 738893, сенокосы – 25382, залежь – 1881, многолетние насаждения – 4983 (табл. 2).

Зона характеризуется относительно высоким удельным весом естественных сенокосов и пастбищ в структуре сельскохозяйственных угодий – 47,4 %. Урожайность пастбищ и сенокосов соответственно – 7,0 и 13,1 ц/га. Поголовье овец и коз составляет 1468,9 тыс. голов, крупного рогатого скота – 106,1, коров – 55,4 (табл. 3).

Таблица 2 – Динамика использования земельного фонда сельскохозяйственными товаропроизводителями Ставропольского края, тыс. га

Показатель	2000	2005	2008	2009	2010	2011	2012
Предприятия и организации							
Всего земель	5140,8	4926,2	4468,5	4424,9	4410,6	4406,0	4393,0
Сельскохозяйственные угодья	4741,5	4517,9	4069,3	4027,7	4013,4	4088,7	3997,2
в т. ч.:							
пашня	3386,3	3207,9	2872,6	2844,1	2838,8	2835,7	2830,1
залежь	10,2	9,2	9,4	9,5	9,3	9,2	9,2
многолетние насаждения	20,5	18,3	15,3	15,6	14,9	14,3	14,3
сенокосы	83,7	84,2	77,7	79,2	79,1	78,9	78,9
пастбища	1260,8	1198,3	1094,3	1079,3	1071,3	1070,6	1064,5
Крестьянские (фермерские) хозяйства							
Всего земель	550,8	694,6	792,1	859,8	888,7	893,9	9090,7
Сельскохозяйственные угодья	543,2	684,2	780,8	848,0	875,0	879,9	895,6
в т. ч.:							
пашня	476,5	574,3	645,8	673,4	682,1	686,9	697,3
залежь	0,3	0,7	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
многолетние насаждения	0,2	0,2	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5
сенокосы	5,0	6,1	6,7	6,4	6,4	6,6	6,5
пастбища	61,2	102,9	127,4	167,3	185,8	185,4	190,3

Таблица 3 – Характеристика сельскохозяйственных зон Ставропольского края

Показатель	Зоны			
	I (крайне засушливая)	II (засушливая)	III (неустойчивого увлажнения)	IV (достаточного увлажнения)
Площадь сельхозугодий, га	1613583	2132045	1443198	574088
в т. ч.:	842444	1644626	1044469	453674
пашня				
сенокосы	25382	19466	36678	23172
пастбища	738893	450501	347637	87564
залежь	1881	6523	5574	-
многолетние насаждения	4983	10929	8840	9678
Площадь поλεзащитных лесных насаждений, га	15173	40130	29656	12588
Поголовье всего, тыс. голов	1653,1	686,1	655,7	124,5
в т. ч.:	1468,9	411,6	348,8	49,3
овец и коз				
крупного рогатого скота	106,1	119,5	112,0	35,0
коров	55,4	60,8	51,2	18,4
свиней	23,6	94,2	144,5	21,8
Преобладающие производственные типы предприятий	овцеводческие, зерново-овцеводческие	зерново-овцеводческие, зерново-скотоводческие	зерново-скотоводческие	плодоводческие, зерново-скотоводческие, овощеводческие
Кадастровая стоимость сельскохозяйственных угодий, руб/га	3200–20000	26900–59000	35500–99500	32518–66900
Средний балл бонитета сельскохозяйственных угодий	30	46	58	60

Наличие больших площадей естественных кормовых угодий сухостепного и пустынно-степного типов способствует развитию в этой зоне овцеводства, на долю которого приходится 88,9 % поголовья. Развитие животноводче-

ских отраслей предполагает разнообразие кормовых культур.

Вся посевная площадь составляет 495,0 тыс. га (в т. ч. под зерновыми и зернобобовым – 405 тыс. га, валовой сбор зерновых и зернобобо-

вых – 593,6 тыс. тонн). Площадь полей защитных лесных насаждений составляет 15173 га (табл. 3). В связи с внедрением системы сухого земледелия в крайне засушливой зоне увеличивались площади чистых паров. В настоящее время их здесь 340465 га, или 38,5 % от общей площади паров по краю. Это важное звено в системе земледелия способствовало как росту производства зерна, так и улучшению его качества.

Наличие орошаемых земель позволяет выращивать многие кормовые культуры и строить си-

стемы кормопроизводства с учетом орошаемого поля. Одновременно с этим создаются условия для внедрения на богарных землях зернопаровой системы земледелия с преимущественным использованием лучших предшественников под озимую пшеницу. Преобладающими типами хозяйств в зоне являются овцеводческий и зерново-овцеводческий. Балл бонитета сельскохозяйственных угодий составляет 30, кадастровая стоимость сельскохозяйственных угодий – 3200–20000 руб/га (рис.) [4].

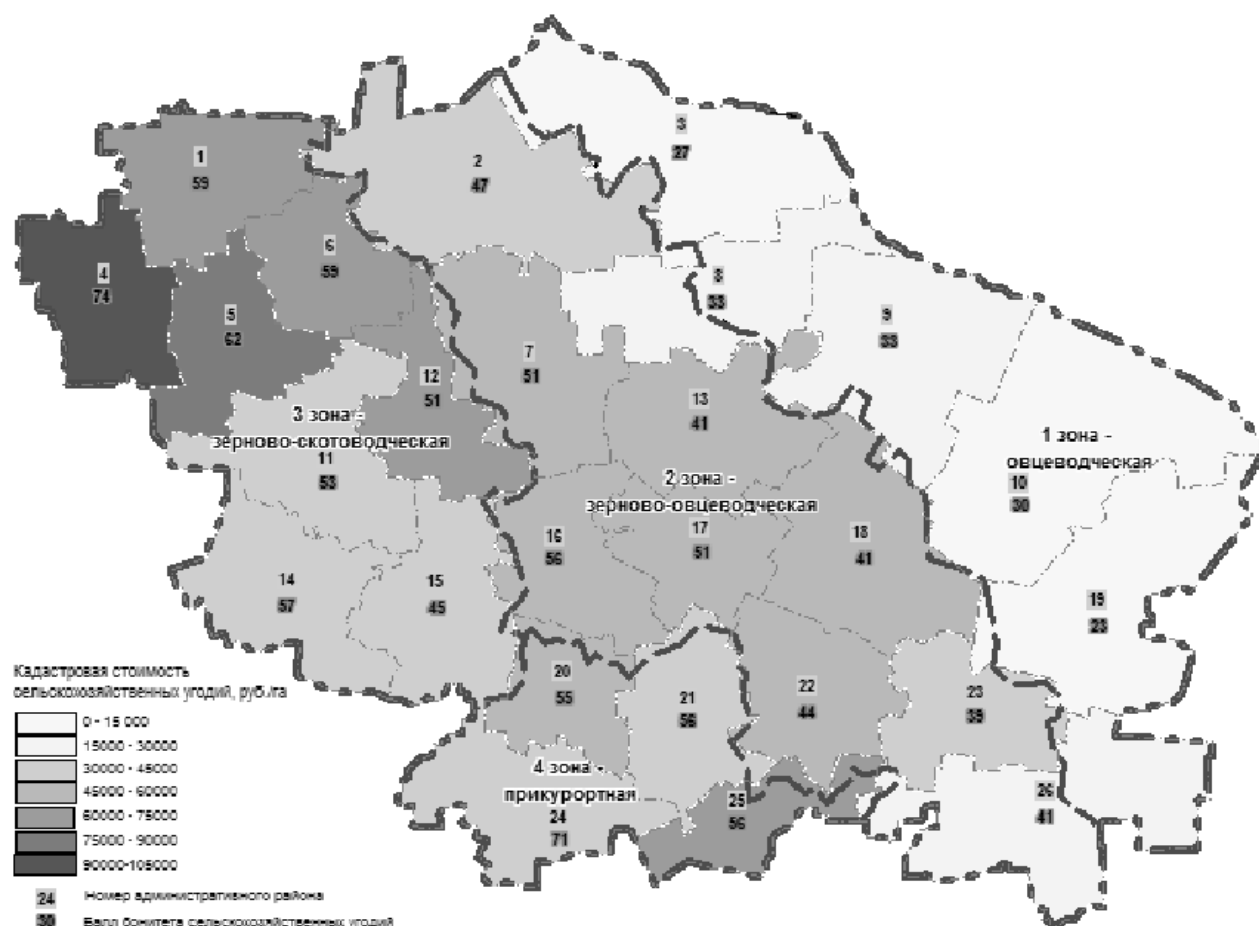


Рисунок – Кадастровая стоимость сельскохозяйственных угодий Ставропольского края

Непременным условием полного внедрения зернопаровой системы земледелия в остро засушливых степных районах является отделение овцеводства от зерновой отрасли с тем, чтобы не допускать выпаса животных по стерне. Поэтому создание прочной кормовой базы опирается на интенсификацию орошаемого земледелия и естественных кормовых угодий.

В структуру сельскохозяйственных угодий второй зоны входят: пашня – 1644626 га, пастбища – 450501, сенокосы – 19466, залежь – 6523, многолетние насаждения – 10929. Обширность территории второй зоны, относительно высокий процент распаханности (68,9 %) и сравнительно плодородные почвы обеспечивают ей ведущее место в производстве товарного зерна, главным образом озимой пшеницы.

Вся посевная площадь составляет 1120,4 тыс. га (в т. ч. под зерновыми и зернобобовыми – 881,2 тыс. га, валовой сбор зерновых и зернобобовых – 1876,5 тыс. т). Площадь полей защитных лесных насаждений составляет 40130 га.

Удельный вес естественных сенокосов и пастбищ в структуре сельскохозяйственных угодий – 22,1 %. Урожайность пастбищ и сенокосов соответственно – 8,3 и 16,3 ц/га. поголовье овец и коз составляет 411,6 тыс. голов, крупного рогатого скота – 119,5, коров – 60,8.

Перспективными отраслями во второй зоне остаются производство зерна, племенное овцеводство, скотоводство (мясо-молочное и мясное), садоводство и виноградарство. Преобладающие производственные типы

хозяйств – зерново-овцеводческие и зерново-скотоводческие. Совокупность природных факторов в преобладающих типах хозяйств обуславливает преимущество зернопаропропашной и зернопаровой систем земледелия. В связи с этим во второй зоне значительно расширены площади чистых паров до 426065 га, что позволяет увеличение возделывания озимой пшеницы до 40 % посевных площадей. Балл бонитета сельскохозяйственных угодий составляет 46, кадастровая стоимость сельскохозяйственных угодий – 26900–59000 руб./га.

В структуру сельскохозяйственных угодий третьей зоны входят: пашня – 1044469 га, пастбища – 347637, сенокосы – 36678, залежь – 5574, многолетние насаждения – 8840. Третья зона, охватывающая центральные районы края с плодородными черноземными почвами и хорошим режимом увлажнения, а также с большим разнообразием состава и соотношения сельскохозяйственных угодий, пригодна для возделывания очень многих культур. Ведущей товарной культурой остается озимая пшеница. В зоне сосредоточены основные посевы подсолнечника, сахарной свеклы, клеверины, кориандра, конопли, а в перспективе и сои.

Наличие значительных орошаемых площадей, близость предприятий перерабатывающей промышленности, крупных городов обуславливают развитие овощеводства с большим набором культур. Широкое развитие получило плодоводство [5].

Вся посевная площадь составляет 882,3 тыс. га (в т. ч. под зерновыми и зернобобовыми – 581,3 тыс. га, валовой сбор зерновых и зернобобовых – 1805,1 тыс. т). Средняя урожайность озимой пшеницы составляет 31 ц/га, валовой сбор – 1621,0 тыс. т.

Удельный вес естественных сенокосов и пастбищ в структуре сельскохозяйственных угодий – 26,6 %. Урожайность пастбищ и сенокосов соответственно – 11,6 и 17,7 ц/га. Поголовье овец и коз составляет 348,8 тыс. голов, крупного рогатого скота – 112,0, коров – 51,2.

Балл бонитета сельскохозяйственных угодий составляет 58, кадастровая стоимость сельскохозяйственных угодий – 35500–99500 руб./га.

Благоприятные условия зоны создают возможности для возделывания исключительно большого разнообразия кормовых культур. В перспективе главными отраслями могут стать зерновое хозяйство, молочно-мясное скотоводство. Технические культуры будут возделываться в биологически допустимых границах.

В третьей зоне преобладает зерново-скотоводческий тип предприятий. Имеются птицеводческие, откормочные, плодоводческие, овощеводческие и другие узкоспециализированные предприятия. В перспективе зерново-скотоводческий тип останется доминирующим [6].

На засоленных почвах в третьей зоне вводятся чистые пары. В 2012 г. площадь их уже

достигла 79001 га. Однако в условиях неустойчивого увлажнения чистые пары должны дополняться и занятыми. В интенсификации растениеводческих отраслей и возможности дальнейшего их развития большую роль играет орошение.

В структуру сельскохозяйственных угодий четвертой зоны входят: пашня – 453674 га, пастбища – 87564, сенокосы – 23172, залежь – нет, многолетние насаждения – 9678. В хозяйствах четвертой, прикурортной зоны развиваются наиболее интенсивные отрасли сельскохозяйственного производства.

Вся посевная площадь составляет 375,1 тыс. га (в т. ч. зерновыми и зернобобовыми – 260,7 тыс. га, валовой сбор зерновых и зернобобовых – 687,6 тыс. т). Средняя урожайность озимой пшеницы составляет 31 ц/га, валовой сбор – 372,6 тыс. т.

Удельный вес естественных сенокосов и пастбищ в структуре сельскохозяйственных угодий – 19,3 %. Урожайность пастбищ и сенокосов соответственно – 11,6 и 14,8 ц/га. Поголовье овец и коз составляет 49,3 тыс. голов, крупного рогатого скота – 35,0, коров – 18,4. Овцеводство существенной роли в экономике зоны не играет.

Балл бонитета сельскохозяйственных угодий составляет 60, кадастровая стоимость сельскохозяйственных угодий – 32518–66900 руб./га.

Предприятия и организации зоны призваны обеспечивать потребности городов и курортов Кавказских Минеральных Вод в малотранспортабельных и скоропортящихся продуктах. Наличие крупных консервных заводов диктует необходимость развивать здесь овощеводство, плодоводство, а близость курортов – молочное скотоводство и птицеводство. А это, в свою очередь, потребует укрепления кормовой базы. Ее развитие, как и в других зонах, пойдет по пути интенсификации неорошаемого и орошаемого земледелия, внедрения высокопродуктивных, высокобелковых культур – люцерны, рапса, тритикале, а также бобово-злаковых и других кормосмесей [7].

В четвертой зоне больше, чем в других, узкоспециализированных предприятий интенсивного типа (овощеводческих, плодоводческих, виноградарских, откормочных, птицеводческих, свиноводческих). Имеются также специализированные зерново-скотоводческие хозяйства. Системы земледелия в прикурортных районах в перспективе должны строиться с учетом развития интенсивных отраслей и большого разнообразия производственных типов хозяйств.

Таким образом, специализация сельскохозяйственного производства, наряду с природными и экономическими условиями, является фактором, формирующим системы земледелия. Разработка последних должна строиться применительно к производственным типам хозяйств.

На основании исследований можно сделать следующие выводы:

1. В крае функционируют 565 сельскохозяйственных организаций и 12,5 тысячи крестьянских (фермерских) хозяйств. Вес убыточных хозяйств увеличивается и достиг 18 %. Наряду с этим уменьшаются площади посевных площадей и естественных кормовых угодий в крупных предприятиях и организациях с 5140,8 до 4393,0 тыс. га, что вызвано сокращением финансовой поддержки товаропроизводителей на федеральном и региональном уровнях. Отмечаются колебания по годам в производстве и урожайности выращиваемых сельскохозяйственных культур.
2. С учетом природных и социально-экономических условий в крае сложились региональные системы земледелия: овцеводческая зона, зерново-овцеводческая, зерново-скотоводческая и прикурортная. Посевная площадь, соотношение и урожайность сельскохозяйственных культур постоянно изменяются. Производство сельскохозяйственной продукции находится в прямой зависимости от погодных условий. В структуре посевных площадей чистые пары превышают

научно-обоснованные нормативы. Если площади паров в крайне засушливой зоне представлены оптимально (340465 га), то в засушливой – превышены (426065 га). Введение чистых паров в севообороты в зоне неустойчивого (79001 га) и достаточного увлажнения (39000 га) с агротехнической и экономической стороны не эффективно.

3. Сложившиеся зональные системы земледелия не обеспечивают устойчивость ведения земледелия и животноводства. Производство и урожайность зерновых и зернобобовых, пропашных, овощных и плодовых культур нестабильны и колеблются по годам. Урожайность естественных кормовых угодий низкая. Остро стоит вопрос адаптации севооборотов не только к местным почвенно-климатическим условиям, но и особенностям природных ландшафтов. Во всех сельскохозяйственных зонах необходимо оптимизировать структуру угодий и специализацию сельскохозяйственных предприятий, особенно в третьей, где отмечается высокий балл почвенного бонитета и кадастровая стоимость сельскохозяйственных угодий (соответственно 74 балла и 105000 руб.).

Литература

1. Подколзин О. А., Лошаков А. В., Письменная Е. В. и др. Мониторинг и кадастр природных ресурсов. Ставрополь, 2010.
2. Письменная Е. В., Подколзин О. А., Кипа Л. В., Шопская Н. Б. Хозяйственное освоение территории Предкавказья (конец XVIII – XIX вв.) // Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК. 2013. С. 180–183.
3. Шевченко Д. А. Комплекс мер по охране земель и улучшению состояния агроландшафтов северо-западной части Ставропольской возвышенности : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Новочеркасск, 2004. 23 с.
4. Подколзин О. А., Жихарева М. С., Перов А. Ю. Оценка использования земель сельскохозяйственного назначения // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2013. № 8 104. С. 10–14.
5. Шевченко Д. А., Есаулко А. Н., Кретов Л. Т., Перов А. Ю. Итоги обследования деградированных земель северо-западной части Ставропольской возвышенности и предложения по их охране // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 1 (9). С. 32–35.
6. Шевченко Д. А., Шопская Н. Б. Основные мероприятия по охране и улучшению деградированных земель Изобильненского района Ставропольского края // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 1 (электронный журнал).
7. Седых Н. В., Ткаченко С. С., Шопская Н. Б.

References

1. Podkolzin, O. A., Loshakov A. V. Monitoring and inventory of natural resources [et.al.] Stavropol, 2010 .
2. Pismennaya E. V., Podkolzin, L. Kip, N.B. Shopskaya / The economic development of the territory Ciscaucasia (end of XVIII – XIX centuries.) // Application of modern resource of innovative technologies in agriculture. 2013 . P. 180–183 .
3. Shevchenko D. A. A set of measures to protect the land and improve agricultural landscapes northwestern part of the Stavropol Upland : Author. dis. ... Cand. agricultural Sciences . Novocherkassk, 2004. 23 p.
4. Podkolzin O. A., Zhikhareva M. S. , Perov A. Y. Evaluation of the use of agricultural land // Planning, Cadastre and Land Monitoring : scientific-practical . a monthly . magazine. "PANORAMA". Moscow. August. №8. 2013. P. 10–14 .
5. Shevchenko D. A., Esaulko A. N., Kretov L. T., Perov A. Y. Results of the survey of degraded lands north- western part of the Stavropol Upland and proposals for their protection // Agriculture Bulletin of the Stavropol region. 2013 . № 1 (9). P. 32–35.
6. Shevchenko D. A., Shopskaya N. B. Key actions to protect and improve degraded lands Izobilnensky area Stavropol Territory // Modern problems of science and education. 2013. №1. (electr. journal) .
7. Sedyh N. V., Tkachenko S. S., Shopskaya N. B. Inventory land fund Kochubeevsky area by land categories // Agricultural sci-

Инвентаризация земельного фонда Кочубеевского района по категориям земель // Аграрная наука, творчество, рост: материалы III международной научно-практической конференции. Секция «Применение современных ресурсосберегающих инновационных технологий в АПК». г. Ставрополь, 8–14 февраля 2013 г. Ставрополь : Ставропольское изд-во «Параграф», 2013. С. 205–208.

ence, creativity, growth : Proceedings of the III International Scientific and Practical Conference . Section “Application of modern innovative technologies in resource- agriculture”, Stavropol, 8–14 February 2013 : Stavropol publishing “Paragraph”, 2013. P. 205–208.

УДК 332.1:636.22/.28.034(470.630)

Стеклова Т. Н., Стеклов А. Н.

Steklova T. N., Steklov A. N.

ОСОБЕННОСТИ ЗОНАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТОВОДСТВА СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

PECULIARITIES OF ZONAL ACCOMMODATION OF DAIRY CATTLE BREEDING IN THE STAVROPOL TERRITORY

Молочное скотоводство в составе агропромышленного производства занимает особое место, что обусловлено его значительным удельным весом в производстве совокупной продукции сельского хозяйства.

Стабильное развитие молочного скотоводства в стране и ее регионах необходимо для обеспечения населения необходимыми продуктами питания и сохранения продовольственной безопасности страны, а также способствует обеспечению сельского населения рабочими местами и улучшению социально-экономического положения села. Для Ставропольского края устойчивое развитие молочного скотоводства в агропромышленном комплексе необходимо для решения ряда задач экономического и социального характера: поддержка местных перерабатывающих предприятий в части поставки высококачественного сырья; увеличение поступлений денежных средств в бюджет края за счет увеличения налогооблагаемой базы; повышение уровня жизни сельского населения.

Выявлены тенденции и перспективы развития молочного скотоводства в Ставропольском крае в разрезе категорий хозяйств. Особого внимания заслуживает анализ размещения отрасли и эффективности ее функционирования с учетом природно-климатических зон края. Изучение внутренних и внешних факторов, влияющих на развитие отрасли, позволило определить проблематику происходящих изменений в данном секторе экономики и обозначить основные пути развития отрасли.

Ключевые слова: молочное скотоводство, регион, сравнительные данные, зональное размещение.

Dairy cattle occupies a special place in the composition of agricultural production because of its considerable weight in the total production of agricultural products.

Stable development of the dairy cattle breeding in the country and its regions is important for provision of people with necessary food and preservation of food security, as well as it promotes rural employment and improve the social and economic status of rural areas. Stavropol region needs sustainable development of dairy farming in the agricultural sector in order to solve some economic and social problems: support for local processing enterprises in terms of supply of high quality raw materials; increase in cash flows in regional budget by increasing the tax base; improving the living standards of the rural population.

The article reveals trends and prospects for the development of dairy farming in the Stavropol region in the context of farms. Analysis of industry distribution and its efficiency, taking into account climatic zones is a matter of special interest. The study of internal and external factors affecting the development of the industry has allowed to define problems occurring changes in the sector and to identify the main development trends for the industry.

Key words: dairy cattle breeding, region, comparative data, zonal accommodation

Стеклова Татьяна Николаевна –
кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономического анализа
и аудита
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: +7-918-763-20-01
E-mail: TatyanaSteklova@mail.ru

Стеклов Александр Николаевич –
кандидат экономических наук,
доцент кафедры финансового менеджмента
и банковского дела
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: +7-918-878-22-14
E-mail: StekloffSAN@yandex.ru

Steklova Tat`yana Nikolaevna –
Ph.D. in Economics,
Associate Professor of Department
of economic analysis and audit
Stavropol State
Agrarian University
E-mail: TatyanaSteklova@mail.ru
Tel.: +79187632001

Steklov Alexander Nikolaevich
Ph.D. in Economics,
Associate Professor of Department of financial
management
and banking
Stavropol State Agrarian University
E-mail: StekloffSAN@yandex.ru
Tel.: +79188782214

Молочное скотоводство является одной из наиболее перспективных отраслей развития Ставропольского края. По объемам производства продукции данной отрасли край отстает от своих ближайших соседей – Краснодарского

края и Ростовской области, что видно из рисунка 1.

В Ставропольском крае до 1990 г. происходило стабильное наращивание объемов производства, затем производство его пошло на спад. Наиболее низкие показатели отрасли

наблюдались в 2000–2005 г., когда поголовье крупного рогатого скота уменьшилось на 65 %, а поголовье коров – вдвое по сравнению с докризисным периодом. Затем наметилась слабая тенденция роста.

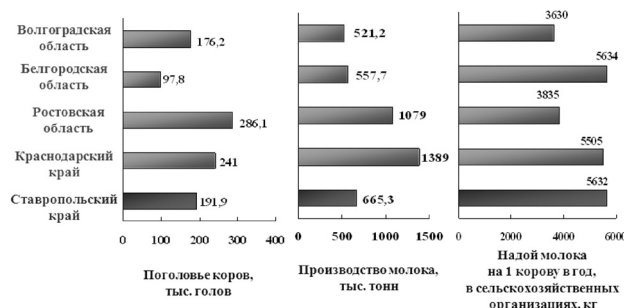


Рисунок 1 – Сравнительные данные состояния молочного скотоводства по отдельным регионам в 2012 г.

Так, в 2012 г. в сравнении с 2008 г. производство молока в хозяйствах всех категорий увеличилось на 8,9 % (рис. 2). При этом в 2012 г. Ставропольский край произвел 2,0 % от общероссийского производства. За тот же период поголовье коров увеличилось на 3,1 %, или на 5,7 тыс. голов, в среднем за год прирост поголовья составил 0,8 %, или 1,4 тыс. голов в год.



Рисунок 2 – Поголовье коров и производство молока в Ставропольском крае [1]

Опережение темпов роста производства молока по сравнению с темпами роста поголовья объясняется повышением продуктивности животных.

В 2012 г. продуктивность дойного стада в сельскохозяйственных организациях Ставропольского края составила 5632 кг молока на голову, что выше среднероссийских показателей на 30 %. В 2012 г. край по данному показателю опередил все ближайшие регионы, в том числе крупнейших производителей молока на юге России – Краснодарский край и Ростовскую область (рис. 1) [2].

Помимо этого, в общем объеме производства молока перераспределились доли отдельных его производителей. Сельскохозяйственные организации, производившие в 1990 г. 77,0 % от общего объема молока, в 2012 г. стали производить лишь 20,6 % его объема.

На фоне сокращения объемов производства в общественном секторе лидирующие позиции в этой отрасли постепенно перешли к хозяйствам населения, которые стали производить молоко не только для самообеспечения, но и для продажи. Доля населения в производстве молока выросла с 23,1 % в 1990 г. до 76 % в 2012 г. При этом наблюдается рост поголовья скота в хозяйствах населения и крестьянских (фермерских) хозяйствах (рис. 3).

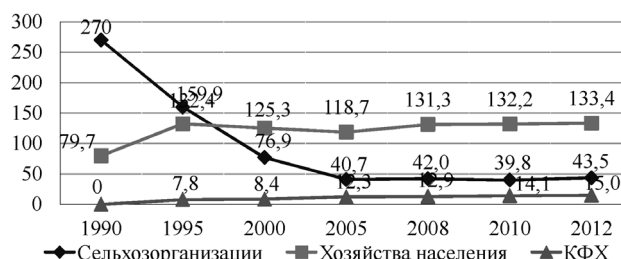


Рисунок 3 – Изменение поголовья коров по категориям хозяйств Ставропольского края [1]

Однако сокращение поголовья крупного рогатого скота в сельхозорганизациях не было компенсировано ростом поголовья в хозяйствах населения.

За 20 лет поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах населения увеличилось на 101,8 тыс. голов (75,0 %), в то время как поголовье крупного рогатого скота в сельхозорганизациях снизилось за этот же период на 812,7 тыс. голов, или на 82,0 %. Соответственно поголовье коров в хозяйствах населения выросло на 52,5 тыс. голов (65,9 %), а в сельхозорганизациях уменьшилось на 230,2 тыс. голов (85,3 %).

Однако только при правильном взаимодействии и взаимосвязи крупных предпринимательских структур, малого и среднего бизнеса, личных подсобных хозяйств населения может образоваться устойчивая система, способная повысить экономическую безопасность страны [3].

Разведением крупного рогатого скота и коров в Ставропольском крае занимаются повсеместно. В нашем крае в большинстве районов разводят коров мясо-молочного направления, и только в северо-восточной зоне, где из-за засушливого климата производство молока нерентабельно, преобладают мясные породы. Доля коров в поголовье крупного рогатого скота северо-восточной зоны составляет 52,0 %, восточной зоны – 50,7 %, западной зоны – 45,3 % и предгорной зоны – 53,5 % [4].

Из таблицы 1 видно, что поголовье коров равномерно распределено между тремя зонами – первой, второй и третьей (около 30 %), тогда как IV зона (предгорная) обладает незначительным количеством молочного стада – всего 4,5 % в 2012 г., при этом поголовье коров здесь неуклонно снижается [5].

Таблица 1 – Зональное распределение поголовья коров и производства молока в крае
в сельхозорганизациях Ставропольского края

Зоны края	Поголовье коров						Производство молока					
	голов			в % к итогу			тонн			в % к итогу		
	2008	2010	2012	2008	2010	2012	2008	2010	2012	2008	2010	2012
I	12,4	13,7	15,0	32,0	34,4	33,5	4392	3028	2665	4,4	2,7	1,9
II	10,8	11,1	12,5	27,9	27,9	27,9	25193	31342	38749	25,2	27,9	28,3
III	11,7	12,4	15,2	30,2	31,2	33,9	56323	64135	85512	56,4	57,0	62,5
IV	3,8	2,7	2,0	9,8	6,8	4,5	13958	13585	9899	14,0	12,1	7,2
Итого	38,7	39,8	44,8	100	100	100	99864	112490	136826	100	100	100

Однако более половины молока производится в III (западной) зоне, где в течение анализируемого периода наращивалось как поголовье, так и количество произведенной продукции (на 29,9 и 51,8 % соответственно). В результате в 2012 г. доля этой зоны в валовом производстве молока сельскохозяйственными организациями края составила 62,5 %. I зона (северо-восточная), обладая третьей поголовья коров, произвела только 1,9 % молока, что связано с ориентацией данной зоны на скотоводство мясного направления.

Среди муниципальных районов Ставропольского края лидерами по производству молока среди сельхозорганизаций в 2012 г. являлись: Кочубеевский – 25703 т, или 19,1 % от производства молока в крае, Шпаковский – 23841 т, или 17,7 %, Ипатовский – 16437 т, или 12,2 % и Новоалександровский – 15573 т или 12,2 %. В сумме эти четыре района произвели более 60 % молока – 81554 т.

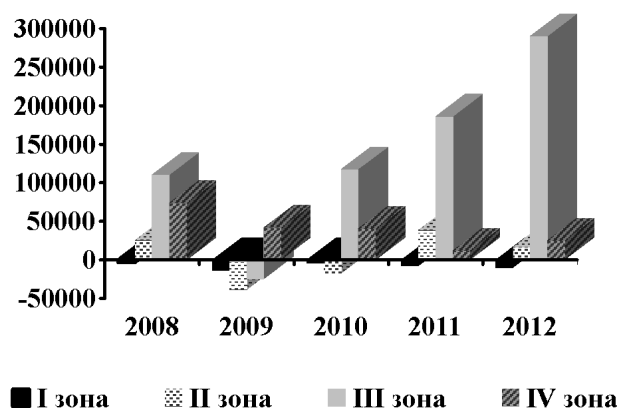
Средний надой молока на одну корову в крупных и средних сельхозорганизациях края составил 6111 кг. Среди муниципальных районов с наиболее высокими показателями продуктивности коров можно выделить Ипатовский – 7361 кг, Красногвардейский – 6339 кг, Шпаковский – 6943 кг и Труновский – 7197 кг, Кочубеевский – 6266 кг районы.

Некоторые муниципальные районы отказались от молочного скотоводства. Сначала это был Арзгирский район, затем в 2008 г. – Туркменский, Курский и Андроповский, в 2010 г. – Грачевский и в 2012 г. – Александровский, Изобильненский и Нефтекумский районы. Несмотря на то что производством молока в крае занимаются в основном в хозяйствах населения, в ряде районов высока доля сельскохозяйственных организаций. Так, сельхозорганизациями Новоалександровского района производится 55,4 % от валового надоя молока в районе, в Кочубеевском – 44,7 %, в Труновском – 44,0 %.

Среди сельскохозяйственных организаций лидерами по производству молока являются ООО «Приволье» Красногвардейского района, ООО «АПК Лесная дача» Ипатовского района, ООО СП «Чапаевское» Шпаковского района, ООО «АФ Село Ворошилова» Предгорного района, СХПК «Россия» Новоалександровского

района, ОАО им. Кирова Труновского района. СПКК ПЗ «Казьминский» Кочубеевского района. На их долю приходится половина производимого сельскохозяйственными организациями Ставропольского края молока.

Из рисунков 4 и 5 видно, что производство молока в северо-восточной зоне Ставропольского края неэффективно в течение всего анализируемого периода, что обусловлено влиянием природно-климатических факторов. II зона характеризуется нестабильностью молочного скотоводства. Наиболее высокие показатели прибыли в течение исследуемого периода наблюдались здесь в 2011 г. – 38227 тыс. руб. с уровнем рентабельности 10 %, что составило 16,7 % от общекраевого показателя. Наиболее высокие показатели прибыли и рентабельности демонстрирует III зона. Именно за счет этой зоны в большей степени формируется конечный финансовый результат от производства и продажи молока в сельскохозяйственных организациях края. Так, в 2012 г. 90 % прибыли от продажи молока в крае было получено в западной зоне, а уровень рентабельности молока здесь составил 31 %. Предгорная зона также характеризуется стабильностью положительных финансовых результатов в молочном скотоводстве с уровнем рентабельности от 10 до 23 % в разные годы, но небольшие размеры этой зоны обуславливают невысокий удельный вес показателей прибыли в итоговых значениях по краю.

Рисунок 4 – Финансовый результат
производства молока
по зонам Ставропольского края, тыс. руб.

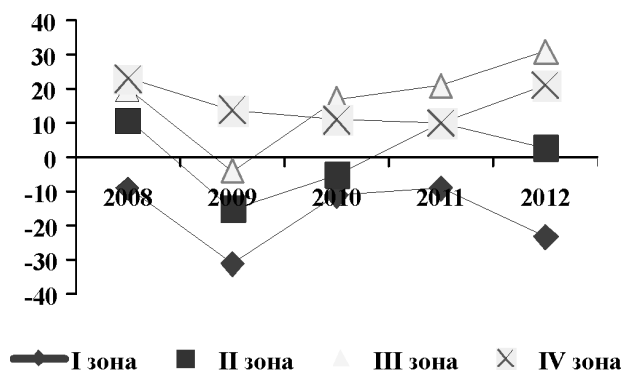


Рисунок 5 – Рентабельность производства молока по зонам Ставропольского края, %

Источник: ведомственная статистика МСХ Ставропольского края

Основным прибылеобразующим фактором, напрямую влияющим на формирование финансового результата отрасли, являются цены. Дифференциация закупочных цен стимулирует производство более качественной продукции животноводства. Однако зачастую цены товаропроизводителей имеют небольшой разрыв с полной себестоимостью проданной продукции или и вовсе опускаются ниже ее уровня.

Однако при этом наблюдается большой разрыв между ценой производителей и потребительской ценой практически всех видов продукции животноводства.

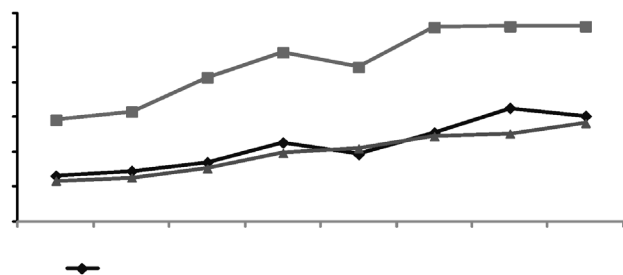


Рисунок 6 – Средние цены и себестоимость производства молока в Ставропольском крае, руб/л [1]

Из рисунка 6 видно, что в Ставропольском крае средние цены реализации молока сельскохозяйственными предприятиями имеют небольшой разрыв с себестоимостью производства, однако разница между ценами производителей и потребительскими ценами составляет более 100 % ежегодно.

Сложившаяся ситуация связана с тем, что в России цена на молоко формируется основными производителями, входящими в Национальный союз производителей молока «СОЮЗМОЛОКО», а также крупнейшими молочными холдингами Российской Федерации, такими как «Данон-Юнимилк» и «Вимм-Билль-Данн Продукты Питания». В соответствии с прогнозируемой ситуацией на рынке формируется коридор цен, по которым принимается молоко. Ставропольский край не является основным производителем молока и молочных продуктов в стране, но предприятия края вынуждены придерживаться общероссийской ценовой политики для сохранения конкурентоспособности производимой продукции и предотвращения интервенции рынка [6].

Ситуация, сложившаяся в производственной сфере молочного скотоводства, оказывает непосредственное воздействие на показатели эффективности отрасли, отраженные в таблице 2. Так, себестоимость производимого молока в крае увеличивается, в то время как реализационные цены на молоко не всегда обеспечивают рентабельность производства.

Такая ситуация имела место в 2009 г., когда его производство в сельхозорганизациях края было убыточным, убыток составил 35 млн руб. В дальнейшем ситуация в молочном скотоводстве стабилизировалась, и в 2012 г. прибыль от продажи молока составила 324,4 млн руб. с уровнем рентабельности 20,1 %. Однако затраты на 1 голову молочного стада растут более высокими темпами, чем выручка, в результате окупаемость затрат в молочном скотоводстве снизилась со 129,5 до 108,1 %.

При этом отрицательная динамика наблюдается во всех зонах Ставропольского края (рис. 7).

Таблица 2 – Показатели эффективности молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях края

Показатель	2008	2009	2010	2011	2012	2012 в % к 2008
Затраты на 1 голову, тыс. руб.	42,81	50,6	62,4	71,5	76,6	179,1
Выручка на 1 голову, тыс. руб.	55,4	53,0	74,5	78,3	82,8	149,4
Прибыль на 1 голову, тыс. руб.	8,4	-1,5	6,3	10,5	13,8	164,2
Прибыль от продаж молока, млн руб.	205,9	-35,0	136,1	228,3	321,4	156,1
Рентабельность молока, %	17,9	-2,8	9,2	15,6	20,1	×
Окупаемость затрат в молочном скотоводстве, %	129,5	104,6	119,3	109,5	108,1	×

Источник: ведомственная статистика МСХ Ставропольского края.

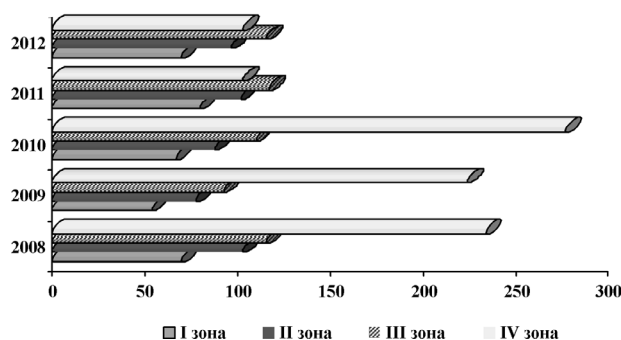


Рисунок 7 – Окупаемость затрат в молочном скотоводстве по зонам Ставропольского края, %

На основании проведенного анализа в таблице 3 приведены результаты исследования внешней и внутренней среды функционирования

скотоводства; дана оценка сильных и слабых сторон, возможностей и угроз его развития.

Молочное скотоводство является одной из самых сложных отраслей сельскохозяйственного производства. Успешное ее развитие определяется многими факторами, из которых наиболее весомыми являются: ценность разводимых пород, условия содержания и использования животных, их здоровье, качество производимой продукции и ряд других. Поэтому большое значение для развития отрасли в Ставропольском крае имеет стабильное развитие сельскохозяйственных организаций как основы для ведения селекционной работы и использования высокопродуктивных пород крупного рогатого скота, внедрения современных технологий содержания, кормления и доения животных [7].

Таблица 3 – Результаты SWOT-анализа молочного скотоводства Ставропольского края

Сильные стороны	Слабые стороны
1. Экономическая эффективность молочного скотоводства в большинстве районов края. 2. Рост поголовья молочных коров, что позволяет обеспечить собственное расширенное воспроизводство стада и продажу племенного молодняка. 3. Наличие развитой кормовой базы. 4. Открытие стационарных молокоприемных пунктов, что позволяет наращивать объемы закупок молока в частных подворьях. 5. Возможность использования современных технологий и оборудования. 6. Наличие персонала, имеющего большой опыт работы	1. Низкие цены на продукцию скотоводства. Завышенный уровень добавленной стоимости у производителей конечной продукции. 2. Низкое качество кормов. Высокие потери при заготовке и хранении. Низкая биоконверсия корма. 3. Низкий уровень заработной платы. Низкая мотивация персонала
Возможности	Угрозы
1. Реализация ведомственной целевой программы «Развитие молочного скотоводства и увеличение производства молока в Ставропольском крае на 2011–2013 годы». 2. Возможность обучения и переобучения специалистов на базе Ставропольского ГАУ. 3. Государственное регулирование в отношении молочной отрасли. 4. Субсидирование в рамках программ: «Поддержка начинающих фермеров на 2012–2014 годы»; «Развитие семейных животноводческих ферм на базе крестьянских фермерских хозяйств на 2012–2014 годы»	1. Общероссийская ценовая политика в молочной отрасли не позволяет повышать цены производителям. 2. Неразвитость перерабатывающей промышленности в крае. 3. Низкая конкурентоспособность конечной продукции

Литература

1. Официальный сайт территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Ставропольскому краю [Электронный ресурс]: URL: <http://stavstat.gks.ru/>
2. Стеклова Т. Н. Сравнительный анализ социально-экономического положения сельских поселений Северо-Кавказского федерального округа // Вестник АПК Ставрополя. 2011. № 3. С. 110–113.
3. Лещева М. Г., Юлдашбаев Ю. А. Концентрация товарного производства в региональном АПК // Аграрная наука. 2012. № 1. С. 10–13.
4. Беличенкина С. М., Демченко И. А. Кластерная политика развития экономики ре-

References

1. Official web-site of territorial body of Federal state statistics service in the Stavropol region [Electronic resource]: URL: <http://www.marketing.rbc.ru>
2. Steklova T. N., Comparative analysis of social and economic status of rural settlements of the North Caucasus Federal district // Agricultural Bulletin of the Stavropol region. 2011. № 3, P. 110–113.
3. Lesheva M. G., Yuldashbaev Yu. A. Concentration of commodity production in the regional AIC // Agrarian science. 2012. №1, P. 10–13
4. Belichenkina S. M., Demchenko I. A., Cluster policy of development of regional economy // Bulletin of the University (State University of

- гиона // Вестник Университета (Государственный университет управления). 2011. № 18. С. 125–128.
5. Стеклова Т. Н. Оценка основных тенденций развития молочного скотоводства Ставропольского края // Экономика и предпринимательство. 2013. № 12-2 (41-2). С. 381–387.
 6. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 – 2020 годы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.mcx.ru/navigation/docfeeder/show/342.htm>
 7. Стеклова Т. Н., Стеклов А. Н. Анализ поддержки социального развития села в Ставропольском крае // Аграрная наука, творчество, рост : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. 2013. С. 127–131.
 - management) 2011. № 18, P. 125–128
 5. Steklova T. N., Evaluation of main trends of dairy cattle-breeding development of the Stavropol region // Economics and entrepreneurship. 2013. № 12-2 (41-2). P. 381–387.
 6. State programme of agriculture development and regulation of agricultural products markets, raw materials and food for 2013-2020. [Electronic resource]: URL: <http://www.mcx.ru/navigation/docfeeder/show/342.htm>
 7. Steklova T. N., Steklov A. N., Analysis of the support of social development of village in the Stavropol region // Agrarian science, creation, growth : collected scientific articles. Proceedings of International scientific and practical conference. 2013. P. 127–131.

Шашкова И. Г., Денисова Н. И., Шашкова С. И.

Shashkova I. G., Denisova N. I., Shashkova S. I.

АГРАРНОЕ КОНСУЛЬТИРОВАНИЕ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕЛЬХОЗТОВАРОПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

AGRO-CONSULTING AS A FACTOR OF AGRICULTURAL PRODUCERS' INFORMATION SUPPORT INCREASE

Раскрывается актуальность системы аграрного консультирования. Особое внимание уделяется основным направлениям аграрного консультирования: информационному и консультационному, реализуемым через ИКС региона и ИКЦ при РГАТУ. Выявлены проблемы аграрного консультирования на современном этапе, определены перспективы и направления совершенствования информационного обеспечения сельхозтоваропроизводителей Рязанской области.

Ключевые слова: аграрное консультирование, информационно-консультационная служба, регион, информационно-консультационный центр, информационное обеспечение, информация, инновационные проекты, сельхозтоваропроизводители.

The article shows the actuality of agro-consulting system. We have paid special attention to basic trends of agro-consulting. These are informative and consulting ones realized in ICC at RSATU. We have estimated the problems of modern agro-consulting, determined perspectives and directions of improving the information support for agricultural producers of the Ryazan region.

Key words: agro-consulting, informative-consulting service, region, informative-consulting centre, information support, information, innovative projects, agricultural producers.

Шашкова Ирина Геннадьевна – доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой «Информационные технологии в экономике»
Рязанский государственный аграрный университет
Тел.: 8-910-905-93-16
E-mail: irina@rgatu.ru

Денисова Наталья Ивановна – кандидат экономических наук, доцент кафедры «Информационные технологии в экономике»
Рязанский государственный аграрный университет
Тел.: 8-910-561-91-44
E-mail: dezar@mail.ru

Шашкова Светлана Игоревна – старший преподаватель кафедры «Информационные технологии в экономике»
Рязанский государственный аграрный университет
Тел.: 8-910-905-93-16
E-mail: s-shashkova@rambler.ru

Shashkova Irina Gennad'evna – Doctor of Economics, Full Professor, Chairman of Information Technologies in Economy Department
Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev.
Тел.: 8-910-905-93-16
E-mail: irina@rgatu.ru

Denisova Natalia Ivanovna – Candidate of Economics, Associate Professor
Information Technologies in Economy Department
Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev.
Тел.: 8-910-561-91-44
E-mail: dezar@mail.ru

Shashkova Svetlana Igorevna – Senior Teacher, Information Technologies in Economy Department
Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev.
Тел.: 8-910-905-93-16
E-mail: s-shashkova@rambler.ru

Вопрос аграрного консультирования на протяжении последних лет не теряет своей актуальности. Это объясняется тем, что он по-прежнему остается не решенным даже в самых благополучных регионах.

В Программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйствен-

ной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг., предусматривается ускоренное развитие сетей распространения инноваций через механизмы государственно-частного партнерства, организации сельскохозяйственного консультирования представителей аграрного бизнеса. С помощью них планируется создание механизма обмена инфор-

мацией о перспективных инновационных проектах.

Кроме того, в федеральной целевой программе «Социальное развитие села» одной из основных задач выступает развитие и расширение информационно-консультационного и правового обслуживания сельского населения.

По мнению И. Г. Шашковой, С. М. Елисева, С. И. Шашковой, одним из действенных механизмов развития сельского хозяйства региона является целенаправленное информационно-консультационное обеспечение сельскохозяйственных организаций, КФХ, личных подсобных хозяйств населения по актуальным вопросам организации деятельности, управления, технологии производства, реализации продукции, по учетно-финансовым и другим вопросам [1].

В Рязанской области работа по информационному обеспечению деятельности организаций АПК была начата в 1996 г. с принятия постановление № 364 Главы администрации Рязанской области «О реализации проекта АРИС в Рязанской области».

В ходе реализации проекта АРИС в областном управлении сельского хозяйства и продовольствия Рязанской области создана информационно-консультационная служба, в которую вошли информационно-консультационные пункты в районах области, а также специалисты технологических (отраслевых) отделов областного и районных управлений.

Финансирование деятельности информационно-консультационной службы производится из местного бюджета, средств, полученных за предоставляемые по индивидуальным заказам информационно-консультационные услуги.

Целью деятельности ИКС Рязанской области является повышение конкурентоспособности аграрного сектора путем содействия сельским товаропроизводителям в принятии ими обоснованных экономических решений, эффективном ведении хозяйственной деятельности, ускорении адаптации их к рыночным отношениям, более рациональном использовании специалистов органов управления сельским хозяйством области.

В современных условиях Рязанские сельскохозяйственные предприятия проявляют интерес к услугам в области растениеводства, животноводства, бухгалтерского учета (рис. 1).

Наибольший удельный вес в структуре запросов в информационно-консультационную службу Рязанской области принадлежит вопросам бухгалтерского учета (26 % в 2011 г.), а также растениеводства и животноводства – 18 и 17 % соответственно.

К прочим услугам (их удельный вес в структуре запросов в ИКС Рязанской области составляет 26 %) относятся запросы по вопросам переработки, программного обеспечения, со-

циального развития села, альтернативной занятости сельского населения.



Рисунок 1 – Структура запросов в ИКС Рязанской области в 2011 г.

Несмотря на то что информационно-консультационные услуги востребованы и играют важную роль в развитии и поддержке сельскохозяйственного производства, деятельность ИКС региона сталкивается с рядом проблем. К основным из них можно отнести организационно-правовые и финансовые. Возникновение организационно-правовых проблем связано с неопределенностью в статусе и месте информационно-консультационных центров, созданных на районном уровне. Определение «при органах управления АПК», используемое в инструктивных материалах и совместных приказах администраций регионов, является недостаточным и юридически неопределенным. Недостаток финансирования деятельности информационно-консультационной службы влияет на качественный и количественный состав привлекаемых к работе специалистов, что может отрицательно сказаться на качестве предоставляемых услуг, их количестве как по областям (направлениям) деятельности, так и в целом.

Необходимо отметить, что несовершенство самого механизма оказания платных услуг также отрицательно влияет на их качество и количество.

Мы считаем, что для дальнейшего развития ИКС необходимо:

- определение и закрепление правового статуса информационно-консультационных служб в регионах;
- совершенствование нормативно-правовой базы и организационно-экономического механизма функционирования информационно-консультационной службы;
- разработка эффективного механизма платных услуг, оказываемых информационно – консультационной службой;

- обеспечение финансовой поддержки как на федеральном, так и на региональном уровне, выявление наиболее важных проблем ИКС, поддержка их с учетом ресурсных возможностей региона;
- признание органами власти и управления АПК регионов, что функционирование ИКС является приоритетным направлением, необходимым для эффективного развития сельского хозяйства;
- организация подготовки и переподготовки кадров для ИКС, привлечение специалистов с опытом работы;
- обеспечение взаимодействия ИКС с учеными, специалистами региональных научных центров, НИИ, вузов;
- организация рекламы и пропаганды деятельности информационно-консультационных служб как на федеральном, так и на региональном уровнях.

В последнее время на рынке информационных услуг для сельхозтоваропроизводителей в России появились консалтинговые компании. К предоставляемым ими услугам относятся подбор персонала, проведение ярмарок вакансий, выставок и т. д.

На рисунке 2 представлена система информационного обеспечения сельхозтоваропроизводителей Рязанской области.

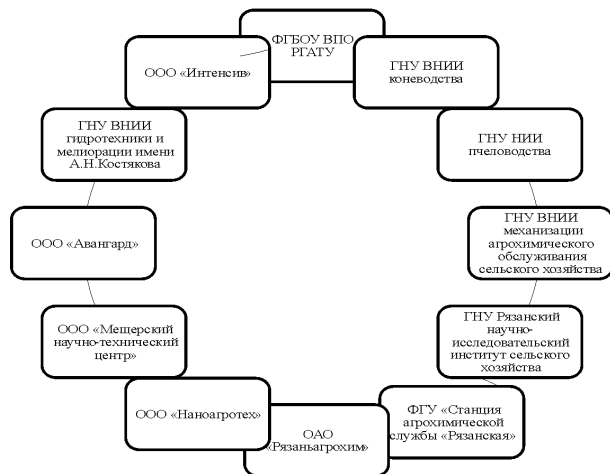


Рисунок 2 – Система информационного обеспечения
сельхозтоваропроизводителей Рязанской области

Кроме ИКС при министерстве сельского хозяйства и продовольствия, информационно-консультационные услуги оказывает ИКЦ при ФГБОУ ВПО РГАУ. Ученые вуза взаимодействуют с организациями АПК по различным направлениям деятельности, в том числе по вопросам ветеринарии, зоотехнии, экономики, управления, внедрения ИТ и др.

Литература

1. Шашкова И. Г., Елисеев С. М., Шашкова С. И. Состояние и перспективы совершенствования информационно-консультационной службы // *Вестник Омского государственного педагогического университета*. 2013. № 1. С. 103–106.

Важным шагом в развитии научно-исследовательского, научно-технического и производственного потенциала Рязанской области стало создание некоммерческого партнерства «Рязанский аграрный научно-исследовательский университетский комплекс», в состав которого вошли 12 организаций области (рис. 3).

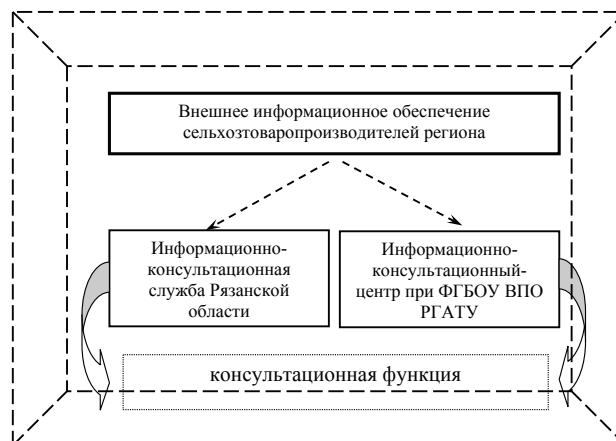


Рисунок 3. Члены некоммерческого партнерства «Рязанский аграрный научно-исследовательский университетский комплекс»

Партнерство создано с целью обеспечения инновационного развития АПК региона, а также для кадрового обеспечения сельскохозяйственных организаций, координации и поддержки различных научных направлений. Объединение имеющегося научного и производственного потенциала в организациях, входящих в «Рязанский аграрный научно-исследовательский университетский комплекс», а также практическая направленность деятельности позволят партнерству внедрять у себя и пропагандировать в регионе передовые технологии, оказывать сельскохозяйственным организациям консультационную помощь по вопросам внедрения технологий, направлений повышения эффективности деятельности, а следовательно, будет способствовать укреплению их материального положения.

По мнению академика РАСХН Э. Н. Крылатых, большую роль должны выполнять научные конференции, симпозиумы, «круглые столы» по проблемам развития информационных систем АПС. Такие формы работы консолидируют разработчиков информационных систем и потребителей их услуг, дают импульсы для новых направлений исследований и инновационного проектирования систем информационного обеспечения аграрной науки, практики и агробизнеса [2].

References

1. Winged E.N. Information Systems Development for Agricultural Multitask and Agro-Food System Realization //

- тационного обеспечения сельхозтоваро-производителей Рязанской области // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. 2009. № 3. С. 13–15.
2. Крылатых Э. Н. Развитие информационных систем для реализации многофункциональности сельского хозяйства и агропродовольственной системы // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2014. № 2, С. 8–9.
- Agricultural and Processing Enterprises Economy. 2014. №2, P. 8–9.
2. Shashkova I. G., Yeliseyev S. M., Shashkova S. I. Status and Perspectives of Improving Information and Consulting Service for Agricultural Producers of Ryazan Oblast. // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2009. № 3, P. 13–15.

УДК 81-112.2

Волкогонова А. В.

Volkogonova A. V.

ПОДХОДЫ К ПРЕДСТАВЛЕНИЮ КАРНАВАЛИЗАЦИИ В ТЕКСТЕ

APPROACHES TO THE REPRESENTATION OF CARNIVALISATION IN THE TEXT

Представлены подходы к анализу языка стихотворения Александра Левина «В зеркале прессы». Подход В.И. Карасика – описательный, представляющий заимствования как способ создания «комического эффекта» при перечислении изобилия товаров в супермаркете: 1. Соотнесение наименования объектов с русской сниженной лексикой (фуфлоры, шайкеры). 2. Транслитерация (вайзоры, девайсы). 3. Наложение искажённого английского слова на иное по значению русское слово (компотер: computer / компот). 4. Обратный перевод (hot dog – горячие собачеры). 5. Псевдослова (гарпункели, хухоумы). 6. Сочетание несочетаемого хай-фай (hi-fi) и почечуй. 7. Абсурдная гиперболизация (пятьсот сортов яиц).

С позиций языковой игры нами выделяются модели: 1. Лексическая (заимствование). 2. Фонетико-словообразовательная. 3. Лексико-фразеологическая. 4. Лексико-синтаксическая. Отмечается сложность и неоднозначность описания подобных явлений в терминах моделей языковой игры.

Предлагается введение иного метаязыка, отражающего когнитивный подход, реализующий стратегии имитации, искажения и деструкции как средств создания карнавализации в тексте:

1. Имитация. Слова, допускающие в составе выделение русских элементов, хотя это слово оформлено как иноязычное.

2. Искажение. К примерам относятся фонетические и морфемные aberrations (Борис с ударением на первом слоге) Нелокаевич / Николаевич, цукермаркетер и другие.

3. Деструкция. В сочетании джинсы с тоником имеет место столкновение с узуальным джин с тоником, в котором изменение одного созвучного компонента на другой (джин на джинсы) приводит к возникновению абсурдного выражения.

В тексте наблюдается расхождение стратегии наименования и наделения смыслом. В наименовании доминирует имитация как способ создания модного, западного звучания (в основном английского). В наделении смыслом доминирует деструкция, его разрушение. В столкновении имитации с деструкцией создаётся эффект карнавализации, где царствуют симулякров.

Ключевые слова: описательный подход, когнитивно-модельный подход, карнавализация, языковая игра.

The article describes approaches to the language analysis of Alexander Levin's poem "In the Press Mirror". V.I. Karasik's approach is descriptive, representing the phenomenon of borrowing as ways of creating "comic effect" by enumerating the abundance of goods in the supermarket:

1. The correlation of objects names with nonstandard Russian (фуфлоры, шайкеры). 2. Transliteration (вайзоры, девайсы). 3. Overlapping of distorted English word with Russian word different in meaning (компотер: computer / компот). 4. Back translation (hot dog – горячие собачеры). 5. Pseudo-words (гарпункели, хухоумы). 6. Combination of incongruous units хай-фай (hi-fi) и почечуй. 7. Absurd hyperbole (пятьсот сортов яиц).

In terms of language game the following models are distinguished: 1. Lexical (borrowings) 2. Phonetic-derivative. 3. Lexico-phraseological. 4. Lexico-syntactic.

There is the complexity and ambiguity of such description in terms of language game models, which leads to the necessity of alternative metalanguage, reflecting cognitive approach, introducing imitation, distortion and destruction strategies as ways of carnivalisation in the text.

1. Imitation. Words which allow singling out Russian elements, although the words are foreign one.

2. Distortion includes phonetic and morphemic aberration (Борис with the stress on the first syllable) Нелокаевич / Николаевич, цукермаркетер and others.

3. Destruction. In the word combination джинсы с тоником there is a collision with usual джин с тоником, in which the change of one component to another assonant one (джин to джинсы) leads to absurd expression.

There is divergence of nominative strategy and formation of sense in the text. Imitation prevails in naming as the way of fashionable, western outer form (mainly English). Destruction dominates in the second case. In collision of imitation with destruction the effect of carnivalisation and simulacra realm are created.

Key words: descriptive, modeling, cognitive approaches, language game, carnivalisation.

Волкогонова Анна Владимировна

преподаватель кафедры иностранных языков
и межкультурной коммуникации
Ставропольский государственный
аграрный университет
Тел.: (8652) 71-73-43
E-mail: anna.volkogonova@yandex.ru

Volkogonova Anna Vladimirovna

Lecturer at Foreign Languages
and Intercultural Communication Department
Stavropol State
Agrarian University,
Stavropol
Tel.: (8652) 71-73-43
E-mail: anna.volkogonova@yandex.ru

Предметом исследования в статье является стихотворение Александра Левина «В зеркале прессы» [1] и его анализ, проведённый В. И. Карасиком. Учёный отмечает, что «этот текст достаточно прост

по содержанию. Президенту России во время его визита на Запад демонстрируют изобилие товаров в универсальном магазине» [2, с. 222]. Стихотворение иронически рассматривается, считает исследователь,

«как пример пародирования неуместных англоязычных заимствований» [2], с чем в целом можно согласиться, в то же время механизмы создания пародийного эффекта (и не только, как будет показано ниже) могут быть интерпретированы различным образом.

В. И. Карасик выделяет семь способов создания «комического эффекта» при перечислении 33 видов продуктов и иных товаров:

1. Соотнесение наименования объектов с русской разговорной и сниженной лексикой (*блин-глюкен, фуфлоеры, мойкеры, шайкеры*). Как отмечается в анализе, «русские корни жаргонных слов соединены с агентивным продуктивным суффиксом» [2, с. 222]. Здесь необходимо уточнить: *-ер* (англ. *-er*) в приведённых примерах имеет не агентивное, а предметное значение – это омонимия, свойственная для ряда суффиксов, в том числе и в русском языке (ср.: *учитель – выключатель*). Как увидим из других примеров, *-ер* с предметным значением доминирует на протяжении всего текста.
2. Транслитерация английских слов (*вайзоры, кингсайзы, девайсы, бутлегеры*). Заметим, что это не транслитерация в чистом виде, а, скорее, практическая транскрипция; «Практическая транскрипция – это передача слов и их сочетаний одного языка в слова другого языка; при этом слова берутся во всей полноте их лингвистической характеристики: лексической, грамматической, фонетической и графической для введения фактов одного языка в состав и систему другого языка» [3, с. 384].
3. Наложение искажённого английского слова на иное по значению русское слово или слова (*голопоптер: helicopter / голопопый; компотер: computer / компот*).
4. Обратный перевод (*hot dog – горячие собакеры*).
5. Авторские новообразования – псевдослова (*гарпункели, хухоумы*). Эти слова, полагает учёный, фоносемантически ассоциируются со смешными предметами. Эффект в данном случае, заметим, создаётся не средствами фоносемантики, а за счёт созвучий проявляющихся элементов внутренней формы (*гарпункель: гарпун, карбункул; хухоумы: who, home*).
6. Сочетания *хай-фай (hi-fi)* и *почечуй* (устар. *геморрой*). В данной ситуации может рассматриваться ироническое перечисление, точнее – причисление к тематической группе совершенно чуждых элементов.
7. Гиперболизация до абсурда (*пятьсот сотров яиц*). Здесь же В. И. Карасик приводит «бессмысленное сочетание» *джинсы с тоником* и говорит об искажении слова *супермаркет (цукермаркетер)*. К искажению относится и имя *Бóрис* с ударением на первом слоге.

В заключение анализа исследователь делает такой вывод: «В этом стихотворении в игровой форме критикуется как неуместное и безграмотное заимствование слов и концептов в русский язык из английского, так и отсутствие вкуса у журналистов, которые искажают факты (название этого стихотворения “В зеркале прессы”). Метафора кривого зеркала многократно подчёркивается искажениями слов» [2, с. 223]. Ключевыми словами учёного являются: *игровая форма (языковая игра), заимствование и искажение (последнее повторяется дважды)*.

Рассмотрим это стихотворение с позиций, выработанных нами в исследовании языковой игры и карнавализации [4]. В аспекте моделей языковой игры возможно выделение их следующих видов:

1. Лексическая модель (заимствование). В этом ряду следует исключить из рассмотрения такие примеры, как *вайзоры, хай-фай, девайсы, кингсайзы*, поскольку эти лексемы – заимствование связанных с этими словами концептов [2, с. 223], т. е. это не языковая игра. В ряду рассматриваемых явлений большую часть составляют псевдозаимствования – слова, построенные по английской словообразовательной модели на основе русских или ассимилированных в русском языке лексем. Игровой эффект создаётся за счёт столкновения русской производящей основы и заимствованного аффикса: *фуфло – фуфлоеры* (то, что производит фуфло) / *Фуфло – презр., жарг., нечто ненастоящее, подделка, обман, фальшивка* [5] / *-er –or – the person or thing that does the activity* [6]. К этой же модели следует отнести *плюеры* (плевать), *вылазеры* (вылазить), *блееры* (блевать, блять). Последнее также соотносится по созвучию со словом *плеер*. Аналогичная ситуация в словах *гномиксы* (гном и комикс) и *компотеры* (компот и компьютер). *Сосиджи* (сосиски), *блюдинги* (блюдо), *шайкеры* (шайка), *мойкеры* (мойка), *сарделинги* (сардельки), которые образованы на базе исконно русского или ассимилированного русского слова и английского суффикса.
2. Ряд слов представляют фонетико-словообразовательную имитативную модель. Её сущность заключается в имитации фонетической формы английского слова, в том числе элементов строения с выделением псевдоаффиксов: *голопоптер – helicopter, невспейпор – newspaper*.
3. К лексико-фразеологическим моделям относится обратный перевод *hot dog* одновременно с суффиксацией – не *горячие собаки*, а *собакеры*.
4. Сложные лексико-синтаксические аллюзии возникают в сочетании *потаты и моркоуфели*. Первое слово ассоциируется с *potato*, второе – с морковь и картофель.

В целом мы отмечаем сложность и неоднозначность описания подобных явлений в терминах моделей языковой игры, что приводит к необходимости введения другого подхода и иного метаязыка, его отражающего. В связи с этим предлагается описание анализируемых явлений в терминах когнитивных операций, которые производятся говорящим с целью создания карнавального эффекта, – имитации, искажения и деструкции. Имитация демонстрирует сближение одного объекта с другим, тогда как искажение и деструкция – их расхождение.

Рассмотрим подробнее действие указанных тенденций в анализируемом тексте.

1. Имитация. К моделям, реализующим эту тенденцию, относятся такие, которые имеют в своём составе (внутренней форме) знакомые русские (или ассимилированные русским языком) элементы, хотя со стороны внешней формы слово оформлено как иноязычное, преимущественно английское: **гарпункели**, **кондомеры**, **фуфлоеры**, **плюеры**, **сосиджи**, **сарделинги**, **блюдинги**, **мойкеры**, **шайкеры**, **компотеры**, **вылазеры**, **гномиксы**, **голопоптеры**, **люлякеры-кебаберы**.

С позиции заимствования концептов такие лексемы представляют собой симулякры. Как известно, симулякры имитируют несуществующее. «Эра симуляций открывается уничтожением всех референтов – хуже: их искусственным воскрешением в системах знаков, материале гораздо более кожном, чем смысл, подвластном всем системам эквивалентностей, всем бинарным оппозициям, любой комбинаторике. Речь не идет больше об имитации, ни о дублировании, ни даже о пародии. Речь идет о замене реальных знаками реального, то есть об операции устранения всего реального процесса его операционным дубликатом, метастабильной знаковой машиной, программатичной, безупречной, которая дарует все знаки реального и минует при этом все перипетии» [7, с. 17–18].

Таким образом, дело не в том, что существуют «паразитарные по отношению к родному языку концепты, они имеют общеоценочный характер и объясняются сегодняшней языковой модой» [2, с. 223]: большинство слов в стихотворении не паразиты, а химеры, за которыми не стоит ничего в реальном мире – только референтная пустота.

2. Искажение. Ряд слов в предлагаемой классификации входят не в один таксон, поскольку когнитивные процессы, с одной стороны, несут лабильный характер и, кроме того, не изоморфны языковым средствам их отображения. К примерам репрезентации искажения следует отнести (**Борис** с ударением на первом слоге) **Нелокаевич/Николаевич**, **цукермаркетер**, **супермаркер/супермаркет**, **голопоптер/геликоптер/helicopter**, **невспейпоры/newspaper**. Относительно **невспейпоры** следует сказать, что транслитерация графического элемента **new** как **нев** имеет прецеденты в русской литературе: **Невтон (Ньютон)**.

3. Деструкция. К явлениям подобного рода относится сочетание **джинсы с тоником**. В нём имеет место столкновение с узуальным **джин с тоником**, в котором изменение одного созвучного компонента на другой (**джин** на **джинсы**) приводит к возникновению абсурдного выражения типа **сапоги всмятку**. В выражении **горячие собакеры** наблюдается не просто обратный перевод, а обратный перевод фразеологического сращения, внутренняя форма которого по определению приводит к абсурдному с позиции логики результату. Кроме того, в этом примере наблюдается и имитация: второй компонент представлен не в форме **собаки**, а **собакеры** с суффиксом **-ер**. Интересно, что в слове **люлякеры-кебаберы** суффикс **-ер** употреблён в обеих частях, создавая запредельную концентрацию маркёра «английскости». К деструкции следует отнести и сочетание **потаты и моркоуфели**, в котором русское **картофель** оказалось как бы в двух словах – **потаты** (potatoes) и **моркофель**, делегировав семантику в первое слово и часть корня в качестве псевдосуффикса – во второе.

Особый случай деструкции представляет сочетание **хай-фай** и **почечуй**, соединяющее в одном ряду названия высокотехнологичных приборов и болезни.

Плей-бодеры может относиться не к **плейбой**, а к чему-то типа игровой приставки. В любом случае подобная неопределённость усиливает карнавальный характер создаваемой автором фантазмагии, принципиально ирреферентной и, следовательно, симулятивной.

В лексемах **хухоумы** и **мумаузы** имитация достигается с помощью передачи русскими графическими средствами английских дифтонгов **ou** и **au**.

Таким образом, имитация, искажение и деструкция могут рассматриваться в качестве когнитивно-прагматических стратегий. Сверхзадачей автора анализируемого произведения является не искажение в процессе заимствования, как правило, неоправданного, как неоднократно замечает В. И. Карасик, вернее, не только оно, сколько имитация заимствований из английского языка, приводящая в ряде случаев к искажению исходного слова и его деструкции.

Если взглянуть на ситуацию со стороны смысла, то большинство слов будет представлять как раз деструкцию концепта, разрушение смысла: **кондомеры**, **гарпункели**, **блин-глюкены**, **джинсы с тоником**, **вылазеры**, **плюеры**, **хухоумы**, **дюдеры**, **голопотеры**, **невспейпоры** репрезентируют именно деструкцию смысла. В самом деле, какая референция может быть в слове **дюдер**: тот, кто/то, что делает чувака, старика, брата?

Искажение смысла, но всё же не доходящее до степени деструкции, наблюдается в лексемах **блееры** (возможно, **плееры**, но и вполне вероятно, то, что **блеет**), **люлякеры-кебаберы** и другие.

К имитации (формы и смысла, т. е. заимствования концепта) относятся *кингсайзы*, *хай-фай*. Следовательно, имеет место расхождение на уровне стратегии наименования и стратегии именования, т. е. наделения смыслом. В первом случае доминирует имитация как способ создания модного, а-ля западного, звучания (в основном английского). Во втором случае доминиру-

ет деструкция, разрушение смысла. Именно в столкновении имитации как внешнего приёма языковой стратегии с деструкцией как внутренней когнитивной стратегией создаётся эффект карнавализации, когда всё перевернуто вверх дном – разумное и достаточное, исконное и заимствованное, своё и чужое.

Литература

1. Левин А. В зеркале прессы // Даугава. 1990. № 10. С. 26.
2. Карасик В. И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс. М. : Гнозис, 2004. 390 с.
3. Реформатский А. А. Введение в языковедение. М. : Аспект Пресс, 2000. 536 с.
4. Волкогонова А. В., Калугина Е. Н., Красса С. И. Карнавализация как телеология языкового субстандарта // Филологические науки. Вопросы теории и практики. 2013. № 7–2. С. 61–64.
5. Химик В. В. Большой словарь русской разговорной экспрессивной речи. СПб. : Норинт, 2004. 768 с.
6. Cambridge Advanced Learner's Dictionary. Third edition. Cambridge : Cambridge University Press, 2008. 1699 p.
7. Бодрийяр Ж. Симулякры и симуляция. Тула : Тульский полиграфист, 2013. 204 с.

References

1. Levin A. In the Press Mirror [V zerkale pressy] // Daugava. 1990. № 10. p. 26.
2. Karasik V.I. Linguistic Circle: Personality, Concepts, Discourse [Yazikovoi krug: lichnost, kontsepty, diskurs]. M. : Gnosis, 2004. 390 p.
3. Reformatsky A.A. Introduction to Linguistics [Vvedeniye yazykovovedeniye]. Moscow: Aspect Press, 2000. 536 p.
4. Volkogonova A. V., Kalugina E. N., Krassa S. I. Carnivalization as the teleology of language nonstandard [Karnavalizatsiya kak teleologiya yazykovogo substandarta] // Philology [Philologicheskie nauki]. Theory and practice issues [Voprosy teorii i praktiki]. 2013. № 7-2. P. 61–64.
5. Khimik V. V. Unabridged dictionary of Russian colloquial expressive speech [Bolshoy slovar russkoy razgovornoy ekspressivnoy rechi]. St. Petersburg : Norint 2004. 768 p.
6. Baudrillard Jean. Simulacra and Simulation [Simulyakry I simulyatsiya]. Tula : Tul'skiy polygraphist, 2013. 204 p.

Кравченко И. Н., Туфанов Е. В.

Kravchenko I. N., Tufanov E. V.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН В АГРАРНЫХ ВУЗАХ

CURRENT ISSUES OF TEACHING HUMANITIES IN AGRICULTURAL UNIVERSITIES

Проанализированы актуальные проблемы преподавания гуманитарных дисциплин в аграрных вузах, рассмотрены особенности методики и практики, предложены альтернативные пути решения по итогам исследования проблемы.

Ключевые слова: методика преподавания, гуманитарные дисциплины, высшая школа, аграрные вузы, актуальные проблемы.

The article presents the analysis of the current issues of teaching humanities in agricultural universities, the review of features of the methods and practices and offers alternative solutions based on the results of the study.

Key words: teaching methods, humanities, high school, agricultural universities, current issues.

Кравченко Инна Николаевна – кандидат исторических наук, доцент кафедры философии и истории Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-961-440-25-06
E-mail: inna.kravchenko.1972@mail.ru

Kravchenko Inna Nikolaevna – Ph.D in historical Sciences, associate professor of philosophy and history Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8-961-440-25-06
E-mail: inna.kravchenko.1972@mail.ru

Туфанов Евгений Васильевич – кандидат исторических наук, старший преподаватель кафедры философии и истории Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: 8-918-776-47-54
E-mail: e.vt@mail.ru

Tufanov Eugene Vasilievich – Ph.D in historical Sciences, senior lecturer in philosophy and history, Stavropol State Agrarian University
Tel.: 8-918-776-47-54
E-mail: e.vt@mail.ru

Вопрос о научном статусе методики преподавания учебных дисциплин в аграрных вузах долгое время был предметом дискуссий среди представителей педагогических и гуманитарных дисциплин, основы которых изучаются в образовательном учреждении (историков, биологов, математиков, физиков и др.). Представители последних считают, что методика преподавания учебной дисциплины не имеет своего специфического объекта и предмета исследования и является прикладной частью соответствующей фундаментальной науки. Такой взгляд на методику профессионального обучения обусловлен смещением ее предмета и задач и соответствующих научных дисциплин, входящих в основную образовательную программу по данному направлению.

Воспитание – процесс целенаправленного развития человека, включающий освоение культуры, ценностей и норм общества. Воспитание всей своей сутью ориентировано прежде всего на будущее, поскольку предполагает наличие определенной цели, определенного идеала, к

которому устремлен процесс формирования человека. Гуманитарные дисциплины, выполняя в числе других культурно-воспитательную функцию, способствуют формированию у человека важных качеств культурной личности, ориентированию на истину, на чистоту.

Фундаментальные знания современных специалистов должны включать не только законы рыночной экономики, но и законы социального развития общества, чтобы удовлетворить потребность работодателей в высококвалифицированных специалистах, умеющих по-современному мыслить и самостоятельно принимать решения. Аграрным вузам необходимо формировать социальное мышление студентов, усиливать философско-психологические аспекты в преподавании как профильных, так и общегуманитарных дисциплин [1].

Возрастание темпов социальной жизни, глубинные перемены во всех сферах общественной жизни ставят перед человеком проблемы мировоззренческой ориентации, осознания им своего места и роли в обществе, цели и смысла социальной и личной активно-

сти, ответственности за свои поступки и выбор форм и направления своей деятельности. В становлении и формировании мировоззренческой культуры человека особую роль играют гуманитарные дисциплины. Изучение их должно способствовать подготовке широко образованных, творческих и ясно мыслящих специалистов.

Подготовка специалистов различных сфер деятельности традиционно осуществлялась в России в целом и в аграрных вузах в частности на высоком уровне. Но часто возникает проблема непонимания студентами ценности и необходимости изучения гуманитарных дисциплин. Их аргументом являются ссылки на то, что отвлечение на гуманитарные предметы не способствует обретению профессионализма. При этом некоторые из них утверждают, что на современном рынке труда востребована узкая специализация. Нередки при этом ссылки на примеры западного образования, ориентированного, по представлениям студентов, исключительно на подготовку узких профессионалов [2]. Встречается даже представление молодых людей об изучении гуманитарных дисциплин как о бесполезном занятии. Иными словами, гуманитарная составляющая, по их мнению, не способствует обретению высокого профессионализма.

Студенты, приходящие в аграрный вуз, в разном возрасте и довольно часто с опытом физического труда, не имеют оформившейся потребности в новом направлении познания в силу невысокого уровня предшествующего образования и соответствующего опыта. Современное же развитие науки в целом предполагает взаимодействие самых разных отраслей знания и видов деятельности в образовании специалистов.

При общении со студентами в учебное и внеучебное время можно сделать вывод о том, что у многих из них практически отсутствуют навыки гуманитарного, целостного мышления, то есть молодые люди не имеют представления о взаимосвязи всех общественных явлений во времени и пространстве. Студенты отделяют современность от всей истории социального развития. Соотносить конкретные факты и явления современности с закономерностями человеческого существования они начинают, подчас, лишь в университете. Гуманитарные науки, по их мнению, не имеют прикладного значения, поэтому многие студенты основное внимание стараются уделить, прежде всего, точным профильным дисциплинам. Однако изучение гуманитарных предметов формирует способ целостного объемного мышления, который помогает всесторонней реализации творческих потенций личности.

Учебные занятия по гуманитарным дисциплинам имеют огромное значение как форма необходимого двустороннего общения студента и преподавателя. Ведь любой дискуссионный момент учебного занятия предполагает

воспроизведение и использование знаний, являющихся частью общей культуры [3].

Все чаще преподавателям гуманитарных дисциплин приходится сталкиваться с качественно иными, чем несколько лет назад, трудностями. Одной из проблем, усугубленных массовой коммерциализацией образования, является постепенная утрата способности многих студентов работать с печатными источниками. Молодые люди, закончившие школу в последние годы, зачастую плохо считывают текст, при этом самые простые и знакомые из повседневности слова искажаются ими при устном произнесении. Это свидетельствует о неумении воспринимать контекст написанного, улавливать как его общий смысл, так и понимать значение отдельных слов. Можно сделать вывод, что изучаемый материал представляется многим студентам абстракцией, подлежащей механическому заучиванию и дальнейшему озвучиванию. Например, студенты заимствуют материалы докладов или рефератов из Интернета, не обращая внимание на достоверность и правильность [4].

Уровень знаний и общей культуры студентов является в определенной мере отражением социально-культурной ситуации в обществе. Искажение ими хрестоматийных имен литераторов, художников, музыкантов, названий художественных произведений либо исторических фактов – свидетельство снижения уровня общей осведомленности. Имена и понятия, являющиеся национальной гордостью, не присутствуют в средствах массовой информации и не запечатлеваются в памяти. Также очень сложно определить историческое время золотого и серебряного веков русской культуры. К тому же ограниченное методическими нормами преподавание мировой художественной культуры, литературы и истории обедняет содержание этих предметов. Поэтому преподавателю гуманитарных дисциплин при условии жесткого ограничения учебных часов необходимо решать сложнейшую задачу не только способствовать появлению интереса к данным предметам, но и развитию потребности у студентов к дальнейшему самообразованию.

Высокообразованная личность, обладающая широтой кругозора – одна из наиболее действенных аргументов в необходимости изучения гуманитарных дисциплин.

Следовательно, в процессе работы со студентами нужен не только преподаватель-предметник, но и личность, собеседник. Гуманитарные дисциплины предполагают личностное общение преподавателя и студентов. Отвлечение в разумных пределах на обсуждение волнующих вопросов, не имеющих непосредственного отношения к теме занятия, не только не наносит ущерба постижению предмета, но и заставляет студентов хотя бы на время задуматься над сложными процессами бытия [5]. Это предполагает большую требовательность преподавателя к самому себе,

так как он должен быть гуманитарием в самом высоком смысле этого слова, что является еще одним из наиболее важных аргументов в изучении гуманитарных дисциплин.

Актуальной проблемой являются методика, специфические приемы и пути работы в многонациональных группах, которые сложны и в недостаточной степени изучены наукой. Именно поэтому, а также вследствие реальной распространенности многонациональных учебных коллективов, она имеет социально-культурную значимость. Важность данной проблемы с теоретической и практической сторон проявляется в недостаточном количестве работ, специально ей посвященных. Принцип диалога культур в учреждениях с многонациональным составом учащихся требует разработки особых методик преподавания гуманитарных дисциплин. Важным фактором, который нельзя не учитывать, является и то положение, что эти учащиеся приходят в образовательные учреждения с различным уровнем подготовки. Также имеет свою специфику восприятие гуманитарных дисциплин студентами других национальностей. Оно отличается специфическим пониманием и толкованием явлений русской культуры и истории в отличие от родной [6]. Решить эту проблему можно путем создания системы изучения гуманитарных наук в учреждениях среднего профессионального образования на основе занятий эмоционально-образного типа, способствующих формированию гуманистических идеалов и становлению личности гражданина, обеспечивающей качественное обучение, использованием в многонациональном классе аудиовизуальных компонентов с целью создания объединяющего учащихся эмоционально-образного фона, атмосферы. Эмоционально-образные формы занятий в учреждениях с многонациональным составом учащихся будут способствовать росту их национального самосознания, при закреплении приоритета общечеловеческих ценностей, более качественному, осознанному, творческому освоению изучаемой науки. Именно преподаватель создает особую атмосферу эмоционально-образного отношения к предмету и ее восприятия, формируя систему занятий нетрадиционного типа, при этом постоянно опираясь на общечеловеческий нравственный стержень исторических событий и образов; использует и приучает учащихся применять принцип сопоставления, в том числе сопоставления национальных особенностей и культурных явлений; осознанно и целенаправленно стремится реализовать принцип диалога культур с учетом многонационального состава учебной группы. Эти формы занятий развивают духовный мир учащихся, закрепляют те начала их национального самосознания, которые не противопоставляются общероссийскому гражданскому сознанию, а гармонично взаимодействуют с ним в структуре личностного мировоззрения [7].

Это способствует достижению межнациональной терпимости, взаимоуважения всех участников социального межкультурного диалога, приобщения их к общечеловеческим гуманитарным ценностям.

Важное значение приобретает использование в ходе занятий аудиовизуальных компонентов (иллюстраций, живописи, музыки, кино- и видеоматериалов), способствующих решению воспитательно-образовательных задач проводимого занятия своими специфическими средствами. Но для этого нужен электронный носитель, чтобы можно было применить компьютерные учебные программы. Если в естественных дисциплинах их применение воспринимается как дело неизбежное по мере компьютеризации и информатизации учебного процесса, то в преподавании гуманитарных дисциплин все обстоит иначе. Здесь по-прежнему наблюдается не только боязнь компьютерной техники, но и недоверие к информационным технологиям, включая те из них, которые предназначены для изучения конкретной предметной области (литературы, истории, культурологи и т. д.). Это, скорее всего, объясняется не только уровнем нашей нынешней ментальности, но и внутренним сопротивлением, поскольку эффективность применения компьютерного обучения в практике ими предметной области не нуждается в подтверждении [8].

Преподавание истории синтезирует современные научные подходы, которые позволяют глубже раскрыть сущность исторических эпох, показать исторические судьбы народов в их сопоставлении и комплексе взаимосвязей, в контексте всемирной истории [9].

Методика преподавания исторической науки строится на принципах историзма и объективности, на базе концепции многофакторного подхода к истории. Большое внимание уделяется личностно-психологическим аспектам исторического развития. Речь идет, прежде всего, о раскрытии роли крупнейших исторических деятелей, а также влиянии ментальных установок народов на ход исторического процесса [10].

Одним из инструментов обучения исторической науке является интеграция преподавания истории с другими социально-гуманитарными и естественно-научными предметами.

Рынок труда и работодатель на современном этапе нуждаются в образованных, компетентных, интеллектуально развитых, духовно богатых специалистах. Изучение гуманитарных дисциплин в высшей школе аграрных вузов призвано пробудить в студентах и у практических работников личностные качества, умение мыслить, благородное стремление служить людям [11]. Именно в процессе изучения гуманитарных дисциплин студенты получают представления о том, как их профессиональные знания использовать в добрых делах, на благо людей и страны в целом.

Литература

1. Кравченко И. Н. Теоретико-методологические основы, эволюция и формы административного воздействия на предпринимательскую деятельность // Вестник Института дружбы народов Кавказа. 2013. № 1(25). С. 126–129.
2. Кравченко И. Н. Социально-экономическая и национальная политика на Северном Кавказе // Вестник Института дружбы народов Кавказа. 2013. Т. 2. № 26. С. 19.
3. Кукушин В. С. Теория и методика обучения. Ростов н/Д : Феникс, 2011. С. 128.
4. Орлов В. И. Методические основы обучения. М. : Информационно-внедренческий центр «Маркетинг», 2010. С. 67.
5. Скаткин М. Н. Проблемы современной дидактики. 2-е изд. М. : Педагогика, 2011. С. 96.
6. Кравченко И. Н. Реализация государственной политики России в Северокавказском регионе // НаукаПарк. 2013. № 5 (15). С. 2–7.
7. Кравченко И. Н. О необходимости совершенствования политики Российской Федерации на Северном Кавказе в начале XXI века // НаукаПарк. 2013. № 6-3 (19). С. 19–27.
8. Асеев Ю. И., Кравченко И. Н. Россия накануне очередного мирового кризиса : учебное пособие. Ставрополь : АГРУС. 2013. 188 с.
9. Асеев Ю. И., Кравченко И. Н. Мировой кризис и бизнес-сообщество России : монография. Ставрополь : АГРУС. 2013. 80 с.
10. Канц Н. А., Туфанов Е. В. Особенности преподавания гуманитарных дисциплин для инженерных специальностей // Инновационные технологии современного образования : сб. тр. науч. конф. Ставрополь. 2013. С. 74–81.
11. Калинин С. Б. Компетентностный подход в преподавании курса «История» // Инновационные технологии современного образования : сб. тр. науч. конф. Ставрополь. 2013. С. 69–74.

References

1. Kravchenko I. N. The theoretical-methodological bases, evolution and forms of administrative influence on entrepreneurial activity // Bulletin of the Institute of Friendship of peoples of the Caucasus. 2013. № 1(25). P. 126–129.
2. Kravchenko I. N. Socio-economic and national policies in the Northern Caucasus // Bulletin of the Institute of Friendship of peoples of the Caucasus. 2013. Vol.2. № 26. 19 p.
3. Kukushin V. S. Theory and methods of teaching. Rostov-on-Don : Phoenix, 2011. 128 p.
4. Orlov V. I. Methodological bases of teaching. Moscow : Information and innovation center in Marketing, 2010. 67 p.
5. Skatkin M. N. Problems of modern didactics. 2-e Izd. Moscow : Pedagogy, 2011. 96 p.
6. Kravchenko I. N. Implementation of the state policy of Russia in the North Caucasus region // Naukar. 2013. № 5 (15). P. 2–7.
7. Kravchenko I.N. The need to improve policy of the Russian Federation in the North Caucasus in the beginning of XXI century // Naukar. 2013. No 6-3 (19). P. 9–27.
8. Aseev Yu. I., Kravchenko I. N. Russia on the eve of the global crisis : the manual. Stavropol: AGRUS. 2013. 188 p.
9. Aseev Yu. I., Kravchenko I. N. The world crisis and the business community of Russia: monograph. Stavropol : AGRUS. 2013. 80 p.
10. Kanz N. A., Tufanov E. V. Teaching humanitarian subjects for engineering, // the Innovative technology of modern education: Sb. Tr. nauch. Conf. Stavropol. 2013. P. 74–81.
11. Kalinchenko S.B. Competence approach in teaching of the course "History" // the Innovative technology of modern education : Sb. Tr. nauch. Conf. Stavropol. 2013. P. 69–74.

УДК 9.93

Шматько О. Н.

Shmatko O. N.

МЕСТО И РОЛЬ МУЗЕЯ В КУЛЬТУРНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОСТРАНСТВЕ ВУЗА

THE PLACE AND ROLE OF A MUSEUM IN THE CULTURAL AND EDUCATIONAL ENVIRONMENT OF HIGHER EDUCATION INSTITUTE

Представлена история создания музея истории Ставропольского государственного университета, его основные задачи и роль в образовательном процессе.

Ключевые слова: музей истории университета, экспозиция, история университета, история факультетов.

The article presents the history of the Museum of the history of the Stavropol state University, its main objectives and role in the educational process.

Key words: the Museum of University history, exposure time, the history of the University, history faculty.

Шматько Ольга Николаевна – кандидат исторических наук, заведующая музеем истории университета Ставропольский государственный аграрный университет
Тел.: (8652) 31-59-00 (доп. 1167 в тон. режиме)
E-mail: shmatkolga@yandex.ru

Shmatko Olga Nikolaevna – Ph.D in historical Sciences, Head of the history Museum University, Stavropol state agrarian University, Stavropol
Тел. (8652) 315900 (additional 1167 in tone. mode)
E-mail: shmatkolga@yandex.ru

Одно из подразделений Ставропольского государственного аграрного университета (СтГАУ) — музей истории университета. Как и все общественные музеи страны, музей обладает богатыми возможностями для просвещения, идеологического и эмоционального воздействия на посетителя, он призван нести знание, а также является подлинным очагом культуры вуза.

Целью деятельности музея является наиболее полное раскрытие истории университета, его места в системе образования и аграрного производства региона, а также создание музейных экспозиций для сохранения всего, что связано с историей университета [1].

Основными задачами деятельности музея истории университета являются обеспечение исторической преемственности поколений, сохранение, распространение и развитие культуры, патриотическое воспитание студентов. Музей обладает большими возможностями для активизации учебно-воспитательного процесса в вузе, для пробуждения у студентов интереса к самостоятельным исследованиям и участию в поисковой работе. Участие в работе музея способствует укреплению дружбы разных поколений студентов вуза, позволяет лучше узнать историю создания и развития вуза, факультетов, познакомиться с его традициями и преподавателями [2].

В музее проходят экскурсии для студентов, выпускников, гостей вуза, участников конфе-

ренций, семинаров, совещаний, проводимых на базе университета, абитуриентов во время Дня открытых дверей.

Частые гости музея – видные политические деятели, руководители министерств и ведомств, работники ведущих агропромышленных предприятий края, почетные выпускники вуза.

Воспитательная работа, проводимая сотрудниками музея со студентами, способствует воспитанию у молодого поколения уважительного отношения к памяти людей, работавших в разные годы в вузе, правильному пониманию исторического процесса, повышает качество и эффективность подготовки молодых специалистов-агровладельцев.

К юбилейным датам университета, факультетов, памяти выдающихся ученых вуза оформляются тематические экспозиции. Открыты мемориальные доски президентам ВАСХНИЛ академиком Н. И. Вавилову и А. А. Никонову, которые располагаются на фасаде главного административного корпуса СтГАУ.

В рамках празднования Дня Победы советского народа в Великой Отечественной войне ежегодно в музее проводятся студенческие конференции, экскурсии о деятельности вуза в годы Великой Отечественной войны, также открывается выставка, посвященная Дню Победы.

Между тем музей истории СтГАУ появился очень давно.

Открытый в 1975 г. в Ставропольском сельскохозяйственном институте (в те годы именно

так именовался СтГАУ) Музей боевой и трудовой славы с первых дней своего существования привлек внимание многочисленных посетителей – студентов, преподавателей и гостей вуза. Располагался он в одной комнате и насчитывал около 500 экспонатов. Здесь были представлены материалы, посвященные основным этапам развития вуза. Большое внимание было уделено военной тематике, участникам Великой Отечественной войны и послевоенному восстановлению института [3].

В музее проводили экскурсии для студентов института, учащихся школ города, проходили комсомольские собрания и принимали Ленинский зачет. Регулярно студенты встречались с ветеранами войны, видными учеными и передовиками сельскохозяйственного производства. Посещали музей иностранные студенты и делегации.

Первым руководителем музея был подполковник запаса В. Н. Головин, который неустанно собирал материалы, воссоздающие историю нашего вуза.

Большой вклад в оформление музея внес наш энтузиаст в изучении истории нашего вуза, участник Великой Отечественной войны, подполковник запаса Е. С. Шевченко. Ефим Северьянович воевал на Ленинградском фронте, награжден двумя орденами Отечественной войны, двумя орденами Красной Звезды, 16 медалями. Работал старшим преподавателем кафедры истории с 1957 по 1996 г., в 1977 г. возглавил работу музея института.

Большую военно-патриотическую работу вел член совета музея, майор запаса Николай Игнатьевич Хаджинов. С 1996 г. заведующим музеем стал В. М. Плищенко.

В 2001 г. по инициативе ректора профессора В. И. Трухачева были начаты работы по реорганизации музея. Для экспозиционного зала и фондохранилища было выделено помещение площадью около 400 кв. метров. Руководителем музея был назначен доцент П. Г. Зорькин. Был выбран и новый профиль музея – история вуза. Много времени посвящалось архивной работе по уточнению имеющихся материалов и установлению новых фактов. Также были организованы поисковые экспедиции в районы края с целью встреч с бывшими сотрудниками вуза. В результате проделанной работы значительно расширилось музейное собрание, так как к процессу комплектования были привлечены все сотрудники вуза, большую помощь оказали ветераны, передавшие в музей свои личные вещи, фотографии и документы из семейного архива.

На открытии нового музея в 2004 г., приуроченном ко Дню Победы, присутствовали ветераны Великой Отечественной войны, труженики тыла, сотрудники и студенты университета. Гости выразили свою благодарность профессору В. И. Трухачеву за уважение к памяти прошлых лет и внимание к ныне живым ветеранам Великой Отечественной войны и труда [4].

В настоящее время в зале музея установлено 30 экспозиционных витрин, где представлены более 5 тысяч экспонатов. Основная экспозиция музея истории университета построена по хронологическому принципу и состоит из трех разделов: «История университета», «История факультетов» и «Университет сегодня».

В первом разделе экспозиции музея «История университета» представлена история основания, становления и развития университета по периодам. Особое внимание уделено развитию аграрного образования и науки на Ставрополье в начале XX века. В хронологическом порядке оформлены витрины последующих лет – история вуза в 30-х гг. XX века, период Великой Отечественной войны, послевоенное восстановление института, развитие вуза в 60–80 г., время реформ 90-х г. и период преобразований университета, связанный с деятельностью ректора, профессора В. И. Трухачева. Представлена галерея портретов всех руководителей вуза начиная с 1930 г. и по настоящее время. В этом разделе экспозиции перед посетителями предстают экспонаты, рассказывающие о первых шагах деятельности вуза, открытого в 1930 г. Это – экзаменационные листы и зачетные книжки первых студентов нашего университета, фотографии и личные вещи преподавателей.

Отдельные витрины посвящены ветеранам Великой Отечественной войны. В годы Великой Отечественной войны более половины студентов и сотрудников университета ушли на фронт. Фотографии, фронтовые письма, котелок и фляжка, а также награды ветеранов – это лишь немногие подлинные вещи, представленные на экспозиционных витринах музея истории университета. Славной традицией стала организация ежегодных выставок, посвященных историческим датам: разгрому немецко-фашистских захватчиков под Ставрополем и освобождению Ставрополя 21 января 1943 года, Дню защитника отечества, Дню Победы и другим. Эта традиция поддерживается и развивается, чтобы нынешние поколения студентов помнили и гордились славными заслугами предыдущих поколений. Ведь «что бы мы делали без памяти? Именно память соединяет прошлое с настоящим, движет развитие человеческого общества, является бесконечным источником познания и творчества».

Также в первом разделе экспозиции представлена копия обелиска «Вечная славы студентам, преподавателям и сотрудникам Ставропольского сельскохозяйственного института, павшим на фронтах Великой Отечественной войны 1941–1945 гг.». К началу 1971/1972 учебного года во дворе вуза был установлен обелиск памяти студентов, преподавателей и сотрудников Ставропольского сельскохозяйственного института, погибших на фронтах Великой Отечественной войны 1941–1945 гг. В его создании приняли участие все преподаватели и студенты. На посвященном этому событию митинге звучали слова глубокой благодарности павшим

воинам, в их честь гремели залпы салюта. К памятнику была возложена земля, привезенная с Мамаева кургана, Сапун-горы и Марухского перевала. С того дня скромный обелиск напоминает каждому входящему во двор университета, кто завоевал для нас мир. И сегодня все торжественные мероприятия, проводимые в вузе, сопровождаются возложением цветов к подножью обелиска.

Второй раздел экспозиции музея истории университета посвящен истории факультетов с момента их образования.

Экспозиция начинается с витрины факультета технологического менеджмента – старейший факультет, с которого начинается история Ставропольского государственного аграрного университета. Вначале, при открытии факультета в 1930 г. он назывался зоотехническим, в 1974 г. был переименован в зооинженерный, а с 2005 г. это факультет технологического менеджмента.

Затем по хронологическому порядку располагаются витрины ветеринарного факультета, организованного в 1939 г.; факультета агробиологии и земельных ресурсов, созданного в 1941 г.; факультета механизации сельского хозяйства, образованного в 1950 г.; экономического факультета, основанного в 1961 г. Представлена и витрина факультета экологии и ландшафтной архитектуры, который был создан на базе агрономического факультета в 1964 г. В 1974 г. был открыт электроэнергетический факультет. В 1998 г. был выделен из экономического факультета самостоятельный учетно-финансовый факультет. Особый интерес вызывает история факультета социально-культурного сервиса и туризма, который был образован как отдельный факультет в 2012 г. Это совсем молодое, но очень активное, стремящееся к инновациям структурное подразделение университета.

Экспозиция демонстрирует историю создания и динамику развития факультетов, подробно отражена история кафедр, фотографии первых руководителей факультетов и ведущих преподавателей, их личные вещи и научные работы. Большое внимание уделено научной деятельности: представлен ряд приборов и наглядных учебных пособий, изготовленных учеными и студентами. Показан и сегодняшний коллектив преподавателей, студентов в образовательной деятельности.

Третий раздел экспозиции музея – «Университет сегодня». Экспозиционные витрины этого раздела содержат материалы современной жизни университета, достижение студентов и сотрудников в образовательной и научной деятельности, спорте и самодеятельном творчестве. Экспонируется большое количество

наград – медалей, грамот, памятных призов. Показана связь науки с производством, международная деятельность университета. Уделено внимание и гостям вуза – представителям правительства Российской Федерации, Ставропольского края, деятелям науки и культуры, иностранным делегациям [5].

Университет многого добился за последние годы. Успехи вуза были неоднократно оценены высокими наградами на самых престижных национальных и всероссийских конкурсах. Так, Ставропольский ГАУ стал лауреатом премии Правительства Российской Федерации в области качества 2005 г. Вуз был награжден повторно дипломом и наградой Лауреата премии Правительства РФ в области качества 2011 г. Эту престижную национальную премию СтГАУ завоевал за достигнутые результаты в области качества услуг и внедрение высокоэффективных методов управления качеством.

В 2006 г. СтГАУ стал финалистом II Международного турнира по качеству стран Центральной и Восточной Европы и получил сертификат EFQM (Европейского фонда управления качества) «Признание совершенства в Европе – 4*». В следующем году вуз уже был признан победителем турнира и получил сертификат «Признание совершенства в Европе – 5*».

В 2008 г. университет стал финалистом Европейского конкурса «Награда EFQM за совершенство – 2008 (EFQM Excellence Award)» [6].

Коллектив Ставропольского государственного аграрного университета стал первой российской организацией-финалистом конкурса премии EFQM за совершенство! EFQM Excellence Award – самая престижная европейская награда за деловое совершенство организации. В 2010 г. университет стал призером европейского конкурса «Награда в области совершенства – 2010» (EFQM Excellence Award – 2010), а в 2013-м победителем Приза EFQM «Награда в области совершенства – 2013» (Excellence Award – 2013) [7].

Ставропольский государственный аграрный университет сегодня является одним из лучших инновационных вузов страны. Победы в самых престижных международных и всероссийских конкурсах, партнерство с ведущими зарубежными вузами и научными фондами, членство в крупнейших образовательных и научных ассоциациях мирового уровня подтверждают, что деятельность Ставропольского ГАУ отвечает высоким европейским стандартам образования.

Существование музея истории университета показывает, что история живет не только в прошлом, но в настоящем и будущем, ведь то, что мы делаем сегодня, уже завтра для кого-то станет историей.

Литература

1. Бюрен. Функция музея // Художественный журнал. 2009. № 73/74. С. 3–16.
2. Поляков Т. П. Музейная выставка: история проблемы, перспективы. М., 2006. 211 с.

References

1. Buren. The function of a Museum / Art magazine. 2009. №. 73/74. P. 3-16.
2. Polyakov T. P. Museum exhibition: history, problems and prospects), 2006. 211 p.

3. Трухачев В. И. Посев и всходы: к 70-летию Ставропольской сельскохозяйственной академии. Ставрополь : СГСХА, 2000. 352 с.
4. Листая страницы истории: Ставропольскому государственному аграрному университету – 75 / под ред. В. И. Трухачева. Ставрополь : АГРУС, 2005. 464 с.
5. Листая страницы истории: Ставропольскому государственному аграрному университету – 80 / под ред. В. И. Трухачева. Ставрополь : АГРУС, 2010. 640 с.
6. Ставропольский государственный аграрный университет признан Европой // Комсомольская правда. Северный Кавказ. № 141 (26151), 29 октября 2013 года. С. 8.
7. Сочилон К. Аграрный – совершенный! // Ставропольский репортер. 2013. 5 ноября. № 44 (202). С. 9.
3. Trukhachev V. I. Sowing and seedling: to the 70 anniversary of the Stavropol agricultural Academy. Stavropol: SGSHA, 2000. 352 p.
4. Thumbing through the pages of history: Stavropol state agrarian University - 75 / Ed. by V. I. Trukhachev. Stavropol : AGRUS, 2005. 464 p.
5. Thumbing through the pages of history: Stavropol state agrarian University - 80 / Ed. by V. I. Trukhachev. Stavropol : AGRUS, 2010. 640 p.
6. StavropolstateagrarianUniversityrecognized by the Europe // Komsomolskaya Pravda. The North Caucasus. №. 141 (26151), 29 October 2013. 8 p.
7. Sochilow K. Agrarian-perfect! // The Stavropol reporter. 2013. 5 November. № 44 (202). 9 p.

**ТРЕБОВАНИЯ К СТАТЬЯМ И УСЛОВИЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ
«ВЕСТНИК АПК СТАВРОПОЛЯ»**

1. К публикации принимаются статьи по проблемам растениеводства, ветеринарии, животноводства, агроинженерии, экономики сельского хозяйства, имеющие научно-практический интерес для специалистов АПК.
2. Если авторские права принадлежат организации, финансирующей работу, необходимо предоставить письменное разрешение данной организации.
3. Следует указать направление статьи: научная или практическая.
4. На каждую статью предоставить рецензию ведущего ученого вуза. Редакция направляет материалы на дополнительное рецензирование.
5. Статья предоставляется в электронном (в формате Word) и печатном виде (в 2 экземплярах), без рукописных вставок, на одной стороне листа А4 формата. Последний лист должен быть подписан всеми авторами. Объем статьи, включая приложения, не должен превышать 10 страниц. Размер шрифта – 14, интервал – 1,5, гарнитура – Times New Roman.
6. Структура представляемого материала: УДК, на русском и английском языках фамилии и инициалы авторов, заголовки статьи, аннотация и ключевые слова, сведения об авторах, телефон, E-mail, собственно текст (на русском языке), список использованных источников.
7. Таблицы представляются в формате Word, формулы – в стандартном редакторе формул Word, структурные химические – в ISIS / Draw или сканированные (с разрешением не менее 300 dpi).
8. Рисунки, чертежи и фотографии, графики (только черно-белые) – в электронном виде в формате JPG, TIF или GIF (с разрешением не менее 300 dpi) с соответствующими подписями, а также в тексте статьи, предоставленной в печатном варианте. Линии графиков и рисунков в файле должны быть сгруппированы.
9. Единицы измерений, приводимые в статье, должны соответствовать ГОСТ 8.417–2002 ГСИ «Единицы величин».
10. Сокращения терминов и выражений должны приводиться в соответствии с правилами русского языка, а в случаях, отличных от нормированных, только после упоминания в тексте полного их значения [например, лактатдегидрогеназа (ЛДГ)...].
11. Литература к статье оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5–2008. Рекомендуется указывать не более 3 авторов. В тексте обязательны ссылки на источники из списка [например, [5, с. 24] или (Иванов, 2008, с. 17)], оформленного в последовательности, соответствующей расположению библиографических ссылок в тексте.

Литература (образец)

1. Агафонова Н. Н., Богачева Т. В., Глушкова Л. И. Гражданское право : учеб. пособие для вузов / под общ. ред. А. Г. Калпина; М-во общ. и проф. образования РФ, Моск. гос. юрид. акад. Изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Юрист, 2002. 542 с.
2. Российская Федерация. Законы. Об образовании : федер. закон от 10.07.1992 № 3266-1 (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.01.2012). Доступ из СПС «Консультант Плюс» (дата обращения: 16.01.2012).
3. Российская Федерация. Президент (2008 – ; Д. А. Медведев). О создании федеральных университетов в Северо-Западном, Приволжском, Уральском и Дальневосточном федеральных округах : указ Президента Рос. Федерации от 21 октября 2009 г. № 1172 // Собр. зак-ва РФ. 2009. № 43. Ст. 5048.
4. Соколов Я. В., Пятов М. Л. Управленческий учет: как его понимать // Бух. учет. 2003. № 7. С. 53–55.
5. Сведения о состоянии окружающей среды Ставропольского края // Экологический раздел сайта ГПНТБ Росси. URL: http://ecology.gpntb.ru/ecolibworld/project/regions_russia/north_caucasus/stavropol/ (дата обращения: 16.01.2012).
6. Экологическое образование, воспитание и просвещение как основа формирования мировоззрения нового поколения / И. О. Лысенко, Н. И. Корнилов, С. В. Окрут и др. // Аграрная наука – Северо-Кавказскому федеральному округу : сб. науч. тр. по материалам 75-й науч.-практ. конф. (г. Ставрополь, 22–24 марта 2011 г.) / СтГАУ. Ставрополь, 2011. С. 97–102.
12. Материалы, присланные в полном объеме по электронной почте, по договоренности с редакцией, дублировать на бумажных носителях не обязательно.
13. Статьи авторам не возвращаются.
14. Публикация статей аспирантов осуществляется на бесплатной основе.
15. Наш адрес: 355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12. E-mail: www.vapk26.ru.

Публикуется в авторской редакции

Заведующий издательским отделом **А. В. Андреев**
Техническое редактирование и верстка **Н. И. Чигиной**

Подписано в печать 14.06.2014. Формат 60х84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура «Pragmatica». Печать офсетная.
Усл. печ. л. 29,8. Тираж 300 экз. Заказ № 197.

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции ОК 005-93-953000

Издательство Ставропольского государственного аграрного университета «АГРУС»,
355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12.
Тел/факс: (8652) 35-06-94. E-mail: agrus2007@mail.ru; <http://agrus.stgau.ru>.

Отпечатано в типографии издательско-полиграфического комплекса СтГАУ «АГРУС», г. Ставрополь, ул. Пушкина, 15.