

ВЕСТНИК Брянской ГСХА

№ 3 (91) 2022 года

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Учредитель ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Главный редактор **Ториков В.Е.** – доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник сельского хозяйства РФ

Редакционный совет:

4.1. Агрономия, лесное и водное хозяйство (сельскохозяйственные науки)

Белоус Николай Максимович - доктор с.-х. наук, профессор, председатель редакционного совета, Заслуженный работник сельского хозяйства РФ, Брянский ГАУ

Балабко Петр Николаевич - доктор биологических наук, профессор, МГУ им. М.В. Ломоносова (г. Москва)

Дьяченко Владимир Викторович - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

Евдокименко Сергей Николаевич - доктор с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, ВСТИСП (г. Москва)

Завалин Алексей Анатольевич - доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова (г. Москва)

Исайчев Виталий Александрович - доктор с.-х. наук, профессор, Ульяновский ГАУ им. П.А. Столыпина (г. Ульяновск)

Малявко Галина Петровна - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

Мельникова Ольга Владимировна - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

Пасынков Александр Васильевич - доктор биологических наук, главный научный сотрудник, Агрофизический научно-исследовательский институт (г. Санкт-Петербург)

Персикова Тамара Филипповна - доктор с.-х. наук, профессор, Белорусская ГСХА (г. Горки)

Просяников Евгений Владимирович - доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Брянский ГАУ

Шаповалов Виктор Федорович - доктор с.-х. наук, профессор, Брянский ГАУ

4.3. Агроинженерия и пищевые технологии (сельскохозяйственные науки)

Бердышев Виктор Егорович - доктор технических наук, профессор, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва)

Бойко Андрей Андреевич – доктор технических наук, доцент, ГГТУ имени П.О. Сухого (г. Гомель)

Дубенок Николай Николаевич – доктор с.-х. наук, профессор, академик РАН, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва)

Ерохин Михаил Никитьевич - доктор технических наук, профессор, академик РАН, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (г. Москва)

Купреенко Алексей Иванович - доктор технических наук, профессор, Брянский ГАУ

Михальченков Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор, Брянский ГАУ

Ожерельев Виктор Николаевич - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Брянский ГАУ

4.2. Зоотехния и ветеринария (сельскохозяйственные науки)

Гавриченко Николай Иванович - доктор биологических наук, профессор, Витебская ГАВМ (г. Витебск)

Гамко Леонид Никифорович - доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, Брянский ГАУ

Карпенко Лариса Юрьевна - доктор биологических наук, профессор, Санкт – Петербургская ГАВМ (г. Санкт-Петербург)

Козлов Сергей Анатольевич - доктор биологических наук, профессор, Московская ГАВМ им. К.И. Скрябина (г. Москва)

Крапивина Елена Владимировна - доктор биологических наук, профессор, Брянский ГАУ

Лебедько Егор Яковлевич - доктор с.-х. наук, профессор, Заслуженный работник с.-х. РФ, зам. председателя редакционного совета Брянский ГАУ

Танана Людмила Александровна - доктор с.-х. наук, профессор, Гродненский ГАУ (г. Гродно)

Усачев Иван Иванович - доктор ветеринарных наук, профессор, Брянский ГАУ

Статьи, поступающие в редакцию, рецензируются.

Журнал входит в систему РИНЦ (Российский индекс научного цитирования)

Адрес редакции: 243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

Адрес издателя: 243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

Адрес типографии: 243365 Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, 2а

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-28094 от 27 апреля 2007 г.

Выдано Федеральной службой по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия

VESTNIK of the Bryansk State Agricultural Academy

№ 3 (91) 2022

SCIENTIFIC JOURNAL OF FEDERAL STATE BUDGETARY EDUCATIONAL INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION “Bryansk State Agrarian University”

Founder FSBEI HE “Bryansk State Agrarian University”

Editor-in-Chief **Torikov V.E.** - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Agriculture of the RF

Editorial Board:

4.1. Agronomy, Forestry and Water Management (Agricultural Sciences)

Belous Nikolai Maximovich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Chairman, Merited Worker of Agriculture of the RF, Bryansk State Agrarian University

Balabko Petr Nikolaevich – Doctor of Science (Biology), Professor, Lomonosov Moscow State University (Moscow)

Dyachenko Vladimir Victorovich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

Evdokimenko Sergey Nikolaevich - Doctor of Science (Agriculture), Leading Researcher, All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery, (Moscow)

Zavalin Alexei Anatolyevich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Pryanishnikov All-Russia Scientific Research Institute of Agrochemistry (Moscow)

Isajchev Vitalij Aleksandrovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, P.A. Stolypin Ulyanovsk State Agrarian University (Ulyanovsk)

Malyavko Galina Petrovna - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

Melnikova Olga Vladimirovna - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

Pasynov Alexander Vasilyevich - Doctor of Science (Biology), chief researcher, Agrophysical Research Institute, (Saint-Petersburg)

Persikova Tamara Fillipovna - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Belarusian State Academy of Agriculture (Horki)

Prosyannikov Evgeniy Vladimirovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Russian Sciences, Bryansk State Agrarian University

Shapovalov Victor Fyodorovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

4.3. Agroengineering and Food Technology (Agricultural Sciences)

Berdyshev Viktor Egorovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow)

Boyko Andrey Andreevich – Doctor of Technical Sciences, associate Professor, Sukhoi State Technical University Of Gomel (Gomel)

Dubenok Nikolai Nikolaevich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow)

Erockin Michail Nikityevich – Doctor of Technical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow)

Kuprenko Alexey Ivanovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Bryansk State Agrarian University

Mihalchenkov Alexander Mikhailovich - Doctor of Technical Sciences, Professor, Bryansk State Agrarian University

Ozherelev Viktor Nikolaevich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Bryansk State Agrarian University

4.2. Animal Sciences and Veterinary (Agricultural Sciences)

Gavrichenko Nikolai Ivanovich - Doctor of Science (Biology), Professor, Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine (Vitebsk)

Gamko Leonid Nikiforovich - Doctor of Science (Agriculture), Professor, Merited Worker of Russian Sciences, Bryansk State Agrarian University

Karpenko Larisa Yurevna – Doctor of Science (Biology), Professor, Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine (Saint-Petersburg)

Kozlov Sergey Anatolyevich – Doctor of Science (Biology), Professor, Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA by K.I. Skryabi, (Moscow)

Krapivina Elena Vladimirovna - Doctor of Science (Biology), Professor, Bryansk State Agrarian University

Lebedko Egor Yakovlevich – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Honored worker of agriculture, Vice-Chairman, Bryansk State Agrarian University

Tanana Lyudmila Aleksandrovna – Doctor of Science (Agriculture), Professor, Grodno State Agrarian University (Grodno)

Usachev Ivan Ivanovich - Doctor of Science (Veterinary), Professor, Bryansk State Agrarian University

Articles to be published are provided for their expert evaluation.

The Journal has been included into RSCI (Russian Science Citation Index).

Edition address:

2a Sovetskaya St., Vygonichy District, Bryansk Region, Russia, 243365

The registration certificate of mass media PI № FS77-28094 of April 27, 2007.

ISSN-2500-2651

**ИТОГИ РАБОТЫ АПК БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ,
ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ (2021 г.)***The Outcome of the Agro-Industrial Complex of the Bryansk Region, Processing Industry (2021)*

Белоус Н.М., д-р с.-х. наук, профессор, **Бельченко С.А.**, д-р с.-х. наук, доцент,
Ториков В.Е., д-р с.-х. наук, профессор, **Дронов А.А.**, д-р с.-х. наук, профессор,
Шаповалов В.Ф., д-р с.-х. наук, профессор
Belous N.M., Belchenko S.A., Torikov V.E., Dronov A.A., Shapovalov V.F.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В последние годы региональная пищевая и перерабатывающая промышленность занимает одно из ведущих мест в агропромышленном комплексе Брянской области, динамично развивается, имеет большой потенциал импортозамещения. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года определяет основные направления развития пищевой и перерабатывающей промышленности, предусматривает системное решение существующих проблем, ресурсное и финансовое обеспечение, а также механизмы реализации мероприятий. В производстве пищевых продуктов ежегодно наблюдается рост выпуска продукции. Объем отгруженных товаров собственного производства по производству пищевых продуктов в 2021 году составил 121,4 млрд. рублей (109,9 % к 2020 году). Финансовая поддержка должна соответствовать разработанной стратегии согласно Указу Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года". В прошедшем году благодаря ряду госпрограмм по всей стране реализовано множество крупных проектов, направленных на увеличение производства сельскохозяйственной продукции и повышение качества жизни на селе. В животноводческом направлении 2021 год стал годом роста производства мяса свиней, мяса крупного рогатого скота, молочной продуктивности. Более 80% имеющегося в регионе КРС приходится на долю мясного скота. Мясным скотоводством занимается 18 предприятий, в которых содержится 439,1 тыс. голов КРС, в том числе 159,9 тыс. голов коров. Основное поголовье скота содержится на 50 площадках и двух фидлотах. Численность КРС молочного направления составляет 120,0 тыс. голов, в том числе поголовье коров - 51,6 тыс. голов. Валовое производство молока во всех категориях хозяйств за 11 месяцев 2021 года составило 267,1 тыс. тонн. Предприятиями молочной отрасли Брянской области в 2021 году было отгружено продукции на сумму 31,3 млрд. рублей, что составляет 25,7% от общего объема отгруженной продукции пищевой промышленности, что составило 110,5% по сравнению с 2020 годом. Произведено молока, кроме сырого, 75,8 тыс. тонн (97,4%), масла сливочного – 8,2 тыс. тонн (106,5 %), производство сыра увеличилось на 7,3% - 43 тыс. тонн. В сельскохозяйственном секторе экономики по прежнему самым важным остается - государственная поддержка на федеральном и региональном уровнях, от которой зависит выполнение Программы "Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области" [1; 2; 3; 4 с. 789-800].

Abstract. *In recent years the regional food and processing industry has occupied one of the leading places in the agro-industrial complex of the Bryansk region. It is dynamically developing, and has a great potential for import substitution. The strategy for the development of the food and processing industry of the Russian Federation for the period up to 2030 defines the main directions for the development of the food and processing industry, provides for a systematic solution to existing problems, resource and financial support, as well as mechanisms for the implementation of measures. In food production there is an annual increase in output. In 2021 the volume of shipped*

goods of own food production amounted to 121.4 billion rubles (109.9% by 2020). Financial support must comply with the strategy developed in accordance with the Decree of the President of the Russian Federation dated May 7, 2018 No. 204 "National Goals and Strategic Objectives of the Development of the Russian Federation for the Period up to 2024". Last year due to a number of state programs many major projects aimed at increasing agricultural production and improving the quality of life in rural areas have been implemented throughout the country. In 2021 in the livestock sector the productivity growth of pork, beef, and dairy was recorded. Meat cattle account for more than 80% of the cattle available in the region. 18 farm enterprises are engaged in beef cattle breeding, with 439.1 thousand heads of cattle, including 159.9 thousand heads of cows. The main livestock is kept at 50 cattle camps and two feedlots. The number of dairy cattle is 120.0 thousand heads, including 51.6 thousand heads of cows. Gross milk production in all categories of farms for 11 months of 2021 amounted to 267.1 thousand tons. In 2021 dairy industry enterprises of the Bryansk region shipped products worth 31.3 billion rubles, being 25.7% of the total volume of shipped food products, amounted to 110.5% as compared to 2020. The amount of the produced milk, except raw, was 75.8 thousand tons (97.4%), of butter - 8.2 thousand tons (106.5%). The production of cheese was increased by 7.3%, or 43 thousand tons. In the agricultural sector the state support at the federal and regional levels remains the most important, on which the implementation of the Program "Development of Agriculture and Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets of the Bryansk Region" depends [1; 2; 3; 4 pp. 789-800].

Ключевые слова: Брянская область, стратегия, программа, молоко, мясо, финансирование, отрасль, регион, производство, предприятия, комплекс мер, продукция.

Key words: Bryansk region, strategy, program, milk, meat, financing, industry, region, production, enterprises, set of measures, products.

Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года определяет основные направления развития пищевой и перерабатывающей промышленности, предусматривает системное решение существующих проблем, ресурсное и финансовое обеспечение, а также механизмы реализации мероприятий Стратегии и показатели их результативности. Стратегия призвана создать необходимые условия для модернизации промышленности, формирования инновационного технологического уклада, решения финансово-экономических и социальных проблем, а также содействовать реализации целей социально-экономического развития Российской Федерации до 2036 года. Стратегия представляет собой отраслевой документ стратегического планирования пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации, определяющий приоритеты, цели и задачи государственного управления и обеспечения национальной безопасности Российской Федерации, способы их эффективного достижения и комплексного решения. Промышленность вносит существенный вклад в экономику страны, обеспечивает устойчивое снабжение агропродовольственного рынка, продовольственную и экономическую безопасность Российской Федерации.

Промышленность является частью агропромышленного комплекса (АПК) страны и включает комплекс отраслей, осуществляющих переработку: продукции сельского хозяйства, лесного хозяйства и рыболовства для изготовления: пищевой продукции (в том числе полученной путем применения биотехнологий); ингредиентов и компонентов; кормов и кормовых добавок; безалкогольных напитков и минеральных вод; алкогольных напитков, производство пива и вина; табачных изделий. Правовую основу Стратегии составляют: Конституция Российской Федерации; Договор о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 г.; Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 "О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года"; Федеральный закон "О стратегическом планировании в Российской Федерации"; Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120 "Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации"; Стратегия национальной безопасности Российской Федерации,

утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 г. № 683; Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса Российской Федерации до 2035 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации 10 августа 2019 г., № 1796-р; Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 "О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы"; Стратегия пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации 13 февраля 2019 г., №207-р. [5].

В последние годы региональная пищевая и перерабатывающая промышленность занимает одно из ведущих мест в агропромышленном комплексе Брянской области, динамично развивается, имеет большой потенциал импортозамещения. В производстве пищевых продуктов ежегодно наблюдается рост выпуска продукции. Объем отгруженных товаров собственного производства по производству пищевых продуктов в 2021 году составил 121,4 млрд. рублей (109,9 % к 2020 году).

По итогам 2021 года индекс промышленного производства по пищевым продуктам составил 107,2%. Увеличение производства наблюдалось в производстве продуктов мукомольной и крупяной промышленности (на 24,6%), производстве мяса крупного рогатого скота (в 1,4 раза), свинины (2,5%), масла сливочного (на 6,5%), мучных кондитерских изделий недлительного хранения (на 13,1%), сыра (7,3%). Сократилось производство хлебобулочных изделий (на 7%) и составило 54,9 тыс. тонн, полуфабрикатов мясных, мясосодержащих (95,5%).

В 2021 году переработано 77,9 тыс. тонн зерна (123,3%), произведено муки 59,6 тыс. тонн (124,8%). Продукты питания брянских производителей востребованы не только на региональном рынке, но и поставляются во многие регионы центральной России, Сибири, Урала, Поволжья, экспортируются в страны ближнего и дальнего зарубежья.

Предприятия по производству продуктов питания постоянно модернизируют производство, внедряют новые современные технологии, расширяют ассортимент с тем, чтобы брянские продукты всегда могли достойно конкурировать на рынках области и российских регионов, а также расширить их экспорт в другие страны.

Производство молока и его переработка. По данным Брянскстата численность КРС молочного направления составляет 120,0 тыс. голов, в том числе поголовье коров - 51,6 тыс. голов. Валовое производство молока во всех категориях хозяйств за 11 месяцев 2021 года составило 267,1 тыс. тонн.

Предприятиями молочной отрасли Брянской области в 2021 году было отгружено продукции на сумму 31,3 млрд. рублей, что составляет 25,7% от общего объема отгруженной продукции пищевой промышленности, что составило 110,5% по сравнению с 2020 годом. Произведено молока, кроме сырого, 75,8 тыс. тонн (97,4%), масла сливочного – 8,2 тыс. тонн (106,5%), производство сыра увеличилось на 7,3% - 43 тыс. тонн.

В настоящее время в ведении департамента сельского хозяйства области находится 16 предприятий, осуществляющих переработку сырого молока. Годовые мощности по переработке сырого молока составляют более 975 тыс. тонн в год.

Ежедневно предприятия могут перерабатывать 2,6 тыс. тонн сырого молока (в среднем ежедневно переработано – 1,7 тыс. тонн). Молоко на переработку закупается в сельхозпредприятиях, КФХ и личных подсобных хозяйствах Брянской области, а также завозится из-за пределов области (Орловская, Калужская, Нижегородская, Тверская, Смоленская области).

На предприятиях, находящихся в ведении департамента сельского хозяйства объем переработки молока в 2021 составил 606,9 тысяч тонн (104,3%) или больше к уровню прошлого года на 25,1 тыс. тонн. От общего объема перерабатываемого сырого молока на промышленную переработку из соседних областей завезено 372,7 тыс. тонн или 61,4%.

Удельный вес предприятий в общем объеме переработки молока составляет:

ТнВ «Сыр Стародубский» - 25,9% (157,7 тыс. тонн); ОАО «Брянский молочный комбинат» - 24,4% (148,5 тыс. тонн); АО «Унагранде Компани», Севск – 8,2 % (50,3 тыс. тонн), ООО «Балтком Юни» - 6,3 (38,3 тыс. тонн); ЗАО «Карачевмолпром» - 6,1% (37,5 тыс. тонн);

ООО «Брасовские сыры» - 5,5% (33,8 тыс. тонн); ООО «Молград» - 5,3% (32,2 тыс. тонн); ООО «Дубровкамолоко» - 4,4% (26,8 тыс. тонн); ОАО «Брянский гормолзавод» - 3,5% (21,4 тыс. тонн); ОАО «Консервсушпрод» - 3,3% (20,5 тыс. тонн); остальные предприятия – до 3,0%. Отгружено товаров на сумму 32,6 млрд. рублей, что составило 114,5 % к 2020 году. Произведено: цельномолочной продукции - 127,8 тыс. тонн (**113,2 %**); масла сливочного – 8,1 тыс. тонн (**103,6 %**); сыров и сырных продуктов - 52 тыс. тонн (**95,8%**), в том числе: сыров - 41,7 тыс. тонн (**109,5%**), сырных продуктов - 10,2 тыс. тонн (**63,6%**); сухой сыворотки и СОМ – 19,8 тыс. тонн (**108,7%**).

Средняя закупочная цена на сырое молоко базисной жирности составила 29,40 руб./кг, что на 3,60 руб. выше, чем в 2020 году (рост в % - 13,9). Инвестиции на модернизацию производства по отрасли составили свыше 2 млрд. рублей (136,1%). Молокоперерабатывающие предприятия в 2021 году привлекли 2,7 млрд. рублей кредитных ресурсов (113,4%) для авансирования сельхозпредприятий и расчетов за сданное молоко. Численность работающих в отрасли – 3 564 человек (98,3%), средняя заработная плата составила 35 346 рублей в месяц (107,2%).

Предприятия отрасли активно участвуют общероссийских конкурсах. На выставке «Золотая осень-2021» предприятиям молочной отрасли, принявшим участие в конкурсе «За производство высококачественной пищевой продукции», были вручены 26 золотые медали в том числе: ОАО «Брянский гормолзавод» - 3, ОАО «Брянский молочный комбинат» - 5, ООО «Жуковское молоко» - 8, ОАО «Консервсушпрод» - 1, АО «Унагранде Компани» - 9.

Мясоперерабатывающая отрасль. По статистическим данным в 2021 году выпуск мяса крупного рогатого скота (парное, охлажденное, охлажденное) увеличился на 38%. Производство свинины (парной, охлажденной, в том числе для детского питания) увеличилось на 2,5% и составило 24,3 тыс. тонн. Объем производства мясных полуфабрикатов сократился на 4,4% и составил 132,4 тыс. тонн; производство колбасных изделий увеличилось на 3,9% и составило 18,3 тыс. тонн. Годовая проектная мощность по переработке мясного сырья на мясоперерабатывающих предприятиях (включая мощность ООО «Брянская мясная компания») составляет 167,7 тыс. тонн.

Предприятия по переработке мяса: производственная деятельность предприятий по переработке мяса в 2021 году представлена четырьмя предприятиями отрасли: ОАО «Брянский мясокомбинат», ООО «Брянский мясоперерабатывающий комбинат», ОАО «Содружество», ООО «Деснянский пищекомбинат».

Годовая проектная мощность по переработке мясного сырья четырех мясоперерабатывающих предприятиях (не включая мощность ООО «Брянская мясная компания») составляет 16,7 тыс. тонн.

На четырех мясокомбинатах отрасли в 2021 году было переработано 12,4 тыс. тонн свиней, что составило 57% по отношению к 2020 году (на БМПК) и 7,2 тыс. тонн мясного сырья (86,7%).

Произведено в 2021 году: мясо свинины – 9,1 тыс. тонн (60,1%); субпродукты мясные – 311 тонн (24%); колбасные изделия – 11,6 тыс. тонн (101,7%); мясные полуфабрикаты – 573,2 тонн (53,9%); мясных консервов – 496 туб (101,4%). В 2021 году отгружено товаров на сумму 4,9 млрд. рублей (91,7%).

Затраты на техническое перевооружение составили 12 млн. рублей (26,2%). Мясокомбинаты привлекли 495,5 млн. рублей кредитных ресурсов (77,4%). Численность работающих в отрасли – 1 096 человек (89,8%), средняя заработная плата составила 32 476 рублей в месяц (118,7%).

ОАО «Брянский мясокомбинат» - крупнейшее мясоперерабатывающее предприятие Брянской области, лидер по производству колбасных изделий в регионе с 1935 года, Имеет устойчивые позиции на российском продовольственном рынке, производит высококачественную, безопасную и достойную доверия потребителей продукцию.

Залогом качества и безопасности продукции «Брянского мясокомбината» являются современная техническая оснащенность, строгий отбор сырья, многоступенчатый контроль

на всех этапах производственного процесса и логистики, высочайшее мастерство и профессионализм специалистов предприятия. Выпускаемая продукция многократно удостоена высших наград престижных всероссийских и международных выставок и конкурсов, таких как IFFA, «Продэкспо», «Мясная индустрия», «100 лучших товаров России». Продукция предприятия представлена в торговых сетях: Metro Cash&Carry, «Магнит», «Пятерочка», «Дикси», «Перекресток», «7 Континент», «Европа».

Годовая проектная мощность по сырью составляет 5,9 тыс. тонн, по производству мясных полуфабрикатов – 600 тонн, колбасных изделий – 7,2 тыс. тонн. В 2021 году на ОАО «Брянский мясокомбинат» произведено: колбасные изделия – 3,5 тыс. тонн (94,2%); мясные полуфабрикаты – 187,2 тонн (115,7%). Предприятием отгружено товаров на сумму 1,1 млрд. рублей, что составило 101,7% по отношению к прошлому году; переработано 3,2 тыс. тонн мясного сырья (98,2%).

В 2021 году получено 414 млн. рублей кредитных ресурсов (100%). Затраты на техническое перевооружение составили 11,9 млн. рублей. Численность работающих на предприятии - 290 человек, средняя заработная плата составила 36 105 рублей в месяц (111,6%). Освоено 9 новых видов продукции.

ООО «Брянский мясоперерабатывающий комбинат»

Брянский мясоперерабатывающий комбинат (торговая марка «Царь-Мясо») создан в 2001 году. На сегодняшний день является одним из лидеров на рынке мясных деликатесов и колбасных изделий в г. Брянске и Брянской области, постоянно расширяет и модернизирует свое производство, совершенствует взаимоотношения с многочисленными партнерами, предлагая качественные продукты.

Годовая проектная мощность по переработке мясного сырья составляет 4,9 тыс. тонн, по производству мясных полуфабрикатов – 500 тонн, колбасных изделий – 4,5 тыс. тонн. Основными ориентирами предприятия являются постоянный рост качества выпускаемой продукции и удовлетворение динамично растущих потребностей населения. Качество продукции подтверждается доверием покупателей и партнеров.

В 2021 году на предприятии было переработано: 12,4 тыс. тонн скота, что составило 93,8% по отношению к предыдущему году, мясного сырья – 526 тонн (85,5%).

Произведено: мясо свинины – 9,1 тыс. тонн (93,7%); субпродукты свиньи – 311 тонн (91,7%); колбасные изделия – 3,1 тыс. тонн (96%); мясные полуфабрикаты – 358 тонн (96,8%); мясные консервы – 496 туб (101,4%). В 2021 году предприятием отгружено товаров на сумму 2,8 млрд. руб. (117,2%). Численность работающих на предприятии - 576 человек (96,3%), заработная плата составила 30 483 рублей в месяц (104,3%).

ОАО «Содружество» – современное мясоперерабатывающее предприятие. Мясокомбинат расположен в экологически чистой зоне в 20 километрах от Брянска. Самое современное оборудование, высокопрофессиональный коллектив, высочайшее качество продукции позволили мясокомбинату в кратчайшие сроки занять лидирующие позиции среди перерабатывающих предприятий Брянской области. Годовая проектная мощность по переработке мясного сырья составляет 3,7 тыс. тонн, по производству мясных полуфабрикатов – 140 тонн, колбасных изделий – 2,5 тыс. тонн. В 2021 году предприятием отгружено товаров на сумму 364,9 млн. руб. (114,1%). Завезено и переработано мясного сырья – 1,3 тыс. тонн, что составило 104,1% по сравнению с 2020 годом. Предприятием произведено: колбасные изделия – 2,7 тыс. тонн (112,6%), мясные полуфабрикаты – 4,1 тонн (50%).

Предприятием привлечено 81,5 млн. рублей кредитных ресурсов (170%). Численность работающих на предприятии - 103 человек (107,3%), средняя заработная плата составила 34 058 рублей в месяц (141,1%).

ООО «Деснянский пищекомбинат» является одним из ведущих производителей колбасных изделий и мясных деликатесов в Брянской области». Все производственные мощности пищекомбината снабжены новейшим немецким и австрийским оборудованием. В производстве используется только высококачественное сырье местных производителей и специи от ведущих европейских поставщиков. Продукция «Деснянского пищекомбината» насчитывает более 150 наименований, и благодаря своему качеству пользуется признанием среди покупателей.

Важными аспектами развития производства пищекомбината являются: контроль качества производимой продукции, и поставляемого сырья; постоянное совершенствование производственной базы, обновление оборудования на более технологичное; проведение дегустаций, участие в выставках и рекламных акциях.

Годовая проектная мощность по переработке мясного сырья составляет 2,2 тыс. тонн, по производству колбасных изделий – 3,5 тыс. тонн. В 2021 году на предприятии было переработано 2,1 тыс. тонн мясного сырья (85%).

На предприятии произведено: колбасные изделия – 2,3 тыс. тонн (111,3%); мясные полуфабрикаты – 23,9 тонн (56,5%). Предприятием отгружено товаров на сумму 634,9 млн. руб. (108,3%). Численность работающих на предприятии - 127 человек (96,2%), средняя заработная плата составила 31 942 рублей в месяц (126,8%).

Брянская область является самодостаточным регионом, который в настоящее время полностью обеспечивает население области основными социально-значимыми продовольственными товарами первой необходимости: мясом и мясопродуктами, картофелем, яйцами, молоком и молокопродуктами. Для дальнейшего развития мясной и молочной отраслей АПК Брянской области располагает всеми необходимыми ресурсами. [6; 7 с.224; с. 5-7; 8, с. 33; 9, с. 388-400; 10, с. 6-14].

Заключение. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года определяет основные направления развития пищевой и перерабатывающей промышленности, предусматривает системное решение существующих проблем, ресурсное и финансовое обеспечение, а также механизмы реализации мероприятий. Развитие предприятий мясной и молочной отраслей рассматривается как задача государственного значения, решение которой позволит в интересах всего населения удовлетворить спрос на молоко, мясо и продукцию их переработки отечественного производства.

Библиографический список

1. Об утверждении Государственной программы «Развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Брянской области»: постановление Правительства Российской Федерации от 30.01.2019 г. № 18-п [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/974053633>.
2. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: указ Президента Российской Федерации № 204 от 7 мая 2018 г.
3. Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2030 года, утв. Правительством Российской Федерации согласно распоряжению от 30 августа 2019 г. № 1931-р Москва.
4. О социально-экономическом развитии АПК Брянской области на 2020-22 годы / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, О.В. Дьяченко и др. // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. XII междунар. науч.- практ. конф., 25-26 марта 2021 г. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 789-800.
5. Государственная программа «О государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия»: постановление Правительства Рос. Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/70210644/>
6. Экспресс-информация территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Брянской области, 2021.
7. Сельское хозяйство Брянской области: стат. сб. / Брянкстат. Брянск, 2021. С. 224
8. О состоянии сельскохозяйственного производства в Брянской области: стат. бюл. № 04-08/01 от 22.01.21 г. / Брянкстат. Брянск, 2021. 33 с.
9. Материально-техническое обеспечение и инновационное развитие АПК Брянской области / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, В.В. Ковалев и др. // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. XII междунар. науч.-практ. конф., 25-26 марта 2021 г. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 388-400.

10. Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие агропромышленного комплекса / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, В.В. Ковалев и др. // Вестник Курской ГСХА. 2021. № 1. С. 6-14.

11. Развитие мясо-молочной отрасли АПК Брянской области - 2019 год /Бельченко С.А., Ториков В.Е., Малявко И.В., Белоус И.Н., Осипов А.А. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2020. № 3 (79). С. 10-20.

12. Дьяченко О.В. Особенности развития АПК Брянской области // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник статей XII Международной научно-практической конференции. Алтайский государственный аграрный университет. 2017. С. 174-176.

References

1. *Ob utverzhdenii Gosudarstvennoy programmy «Razvitiya sel'skogo khozyaystva i regulirovaniya rynkov sel'skokhozyaystvennoy produktsii, syr'ya i prodovol'stviya Bryanskoy oblasti»: postanovlenie Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 30.01.2019 g. № 18-p [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: <http://docs.cntd.ru/document/974053633>.*

2. *O natsional'nykh tselyakh i strategicheskikh zadachakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2024 goda: ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii № 204 ot 7 maya 2018 g.*

3. *Strategiya razvitiya pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda, utv. Pravitel'stvom Rossiyskoy Federatsii soglasno rasporyazheniyu ot 30 avgusta 2019 g. № 1931-r Moskva.*

4. *O sotsial'no-ekonomicheskom razvitii APK Bryanskoy oblasti na 2020-22 gody / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, O.V. D'yachenko i dr. // Aktual'nye voprosy ekonomiki i agrobiznesa: sb. tr. XII mezhdunar. nauch.- prakt. konf., 25-26 marta 2021 g. Bryansk: Izd-vo Bryanskiy GAU, 2021. S. 789-800.*

5. *Gosudarstvennaya programma «O gosudarstvennoy programme razvitiya sel'skogo khozyaystva i regulirovaniya rynkov sel'skokhozyaystvennoy produktsii, syr'ya i prodovol'stviya»: postanovlenie Pravitel'stva Ros. Federatsii ot 14 iyulya 2012 g. № 717 [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: <https://base.garant.ru/70210644/>*

6. *Ekspress-informatsiya territorial'nogo organa Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki po Bryanskoy oblasti, 2021.*

7. *Sel'skoe khozyaystvo Bryanskoy oblasti: stat. sb. / Bryanskstat. Bryansk, 2021. S. 224*

8. *O sostoyanii sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva v Bryanskoy oblasti: stat. byul. № 04-08/01 ot 22.01.21 g. / Bryanskstat. Bryansk, 2021. 33 s.*

9. *Material'no-tekhnicheskoe obespechenie i innovatsionnoe razvitie APK Bryanskoy oblasti / S.A. Bel'chenko, I.N. Belous, V.V. Kovalev i dr. // Aktual'nye voprosy ekonomiki i agrobiznesa: sb. tr. XII mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 25-26 marta 2021 g. Bryansk: Izd-vo Bryanskiy GAU, 2021. S. 388-400.*

10. *Tekhnicheskaya i tekhnologicheskaya modernizatsiya, innovatsionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa / S.A. Bel'chenko, I.N. Belous, V.V. Kovalev i dr. // Vestnik Kurskoy GSKhA. 2021. № 1. S. 6-14.*

11. *Razvitie myaso-molochnoy otrasli APK Bryanskoy oblasti - 2019 god /Bel'chenko S.A., Torikov V.E., Malyavko I.V., Belous I.N., Osipov A.A. // Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. 2020. № 3 (79). S. 10-20.*

12. *D'yachenko O.V. Osobennosti razvitiya APK Bryanskoy oblasti // Agrarnaya nauka - sel'skomu khozyaystvu: sbornik statey XII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Altayskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. 2017. S. 174-176.*

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ КАРТОФЕЛЯ
В УСЛОВИЯХ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ**
Potato protection effectiveness in conditions of gray forest soils of the Bryansk region

Нечаев М.М., канд. с.-х. наук, доцент, **Смольский Е.В.**, д-р с.-х. наук, доцент
Nechaev M.M., Smolsky E.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В климатических условиях Брянской области на серых лесных почвах проводили опыт по изучению комплексной защиты растений препаратами АО Фирма «Август» при возделывании различных сортов картофеля. В результате проведения исследований установлено, что обработка клубней при посадке препаратом Идикум, СК в дозе 4,5 л/га полностью защитила картофель от колорадского жука ровно на 40 дней. В дальнейшем потребовалась 3-х кратная дополнительная обработка вегетирующих растений картофеля инсектицидом Борей Нео в дозе 0,15 л/га (в составе баковых смесей). При этом была продемонстрирована высокая эффективность Идикума, СК против проволочника. Практически все изучаемые сорта не имели повреждения клубней этим вредителем. Применение гербицидов Лазурит Ультра, СК и Квикстеп, МКЭ на картофеле показало в погодных условиях года дает отличный результат – поле до уборки оставалось свободным от сорной растительности. Применявшаяся фунгицидная защита была очень эффективна. Она позволила не допустить массового поражения картофеля фитофторозом и альтернариозом в сложных погодных условиях вегетационного периода и получить хороший урожай здоровых клубней. Вышеуказанную схему защиты картофеля от комплекса вредных объектов препаратами АО «Фирма Август» можно рекомендовать сельхозпредприятиям всех форм собственности для практического применения.

Abstract. *In the climatic conditions of the Bryansk region the experience on the study of the integrated protection of plants with the preparations of August Company when cultivating varieties of potatoes was carried out on gray forest soils. The study results showed that the treatment of tubers with the preparation Idikum, SC at the rate of 4.5 l/ha when planted completely protected the potatoes from the Colorado beetle for exactly 40 days. Subsequently, 3 times additional treatment of vegetating potato plants with Borey Neo insecticide at the rate of 0.15 l/ha (as part of tank mixtures) was required. At the same time, the high efficiency of Idikum, SK against the wireworm was demonstrated. Tubers of almost all the varieties studied were not damaged by the pest. The use of the herbicides Lazurite Ultra, SK and Quickstep, MKA on potatoes showed an excellent result in the weather conditions of the year - the field remained free from weed vegetation before harvesting. The fungicidal protection used was very effective. It made it possible to prevent the mass destruction of potatoes with phytofluorosis and alternariosis in difficult weather conditions of the growing season and to get a good crop of healthy tubers. The above protection scheme of potatoes against a complex of harmful objects with the preparations of August Company can be recommended to agricultural enterprises of all forms of ownership for practical application.*

Ключевые слова: картофель, урожайность, средства защиты растений, болезни, вредители, сорняки, серая лесная почва, Брянская область.

Key words: *potatoes, yield, means of plant protection, diseases, pests, weeds, gray forest soil, Bryansk region.*

Введение. Интенсивное развитие земледелия во многом зависит от природно-климатических ресурсов, и, в первую очередь, основного средства производства – земли, продуцирующим элементом которой является ее плодородие. Природно-климатические условия и потенциальное плодородие серых лесных почв Брянской области позволяют получать стабильно высокие урожаи клубней картофеля [1-4].

На протяжении многих лет Российская Федерация, входя в число мировых лидеров по посевным площадям и валовому производству картофеля, вместе с тем, по урожайности значительно отстает даже от среднемирового уровня. При средней урожайности картофеля в мире 17 т/га в России этот показатель находится на уровне 11-12 т/га [5-7]. Одним из главных факторов, определяющих хронически низкий уровень урожайности картофеля, является использование на посадку некачественного семенного материала, в сильной степени зараженного фитопатогенами [8-11].

Картофелеводство – самая динамично развивающаяся отрасль сельского хозяйства в Брянской области [12]. В 2021 году этой культурой было занято 26,8 тыс. га, что на 1,5 тыс. га больше предыдущего года. При возделывании картофеля в основном применяется западноевропейская технология, которая позволяет получать урожайность клубней 40-50 т/га, а на некоторых сортах и выше (60-70 т/га) [13, 14]. При этом, реализовать свой продуктивный потенциал сорта могут только при условии проведения надежной защиты от вредителей, болезней и сорняков [15-18].

Цель работы – выявить эффективность системы защиты растения при возделывании сортов картофеля в условиях серых лесных почв Брянской области.

Материалы и методика исследования. Климат региона в целом умеренно континентальный с теплым летом и умеренно холодной зимой. Продолжительность вегетационного периода в среднем составляет от 124 дней до 143 дней, а безморозного периода от 120 дней до 159 дней. Количество осадков колеблется от 400 до 980 мм в зависимости от года, где на холодный период приходится 30-35 %, а на теплый приходится 65-70 %.

Полевой опыт по применению комплексной защиты растений препаратами АО Фирма «Август» проведён на опытном поле Брянского ГАУ при возделывании различных сортов картофеля в 2021 году. Почвенный покров представлен серой лесной легкосуглинистой почвой, сформированной на карбонатных лессовидных суглинках. Реакция почвенного раствора гумусового горизонта – 5,5-5,7 ед., содержание гумуса – 2,58-3,69 % (по Тюрину), подвижного фосфора – 285-342 мг/кг обменного калия – 178-194 мг/кг почвы (по Кирсанову). Почва характеризуется высокой степенью насыщенности основаниями 85,6%. Слабая обеспеченность доступными формами микроэлементов, такими как молибден, цинк, кобальт.

При оценке эффективности системы защиты картофеля от вредителей, болезней и сорняков использовали схему, представленную в таблице 1.

Таблица 1 – Схема защиты картофеля

Наименование препарата	Норма расхода л/га, кг/га	Вредный объект	Способ и сроки обработки
Идикум, СК	4,5 л/га	ризоктониоз, антракноз, проволочник, колорадский жук, тли	протравливание клубней при посадке
Лазурит Ультра, СК	1,0 + 0,3 л/га	однолетние двудольные и злаковые сорняки	опрыскивание почвы до всходов и при высоте растений 5 см
Квикстеп, МКЭ	0,8 л/га	однолетние и многолетние злаковые сорняки	опрыскивание посадок в фазе 2-6 листьев у сорняков (при высоте пырея ползучего – 10-15 см)
Борей Нео, СК	0,15 л/га	колорадский жук, тли	опрыскивание посадок при появлении вредителей
Метаксил, СП Ордан МЦ, СП Тирада, СК Талант, СК	2,5 кг/га 2,5 кг/га 3,4 л/га 3,0 л/га	фитофтороз, альтернариоз	опрыскивание с интервалом 10 дней
Полифем, Ж	0,2 л/га	прилипатель	во все фунгицидные обработки
Контроль (без обработки)			

Учет по поражению ботвы фитофторозом и альтернариозом проводили во время цветения картофеля, с последующим интервалом 7-10 дней. Поражение ботвы (листьев) фитофторозом и альтернариозом оценивали по 9-бальной шкале:

Балл	Симптомы
9 баллов – очень высокая устойчивость	Симптомы поражения отсутствуют
8 баллов – высокая устойчивость	Поражение может составлять от 1 до 10% поверхности в виде единичных пятен на отдельных растениях (примерно до 10 листьев поражены инфекцией)
7 баллов – относительная устойчивость	Поражается от 10 до 25% поверхности листьев (симптомы поражения могут отмечаться почти на всех листьях у большей части растений, но кусты сохраняют нормальную форму, явно преобладающий цвет – зеленый)
5 баллов – средняя устойчивость	Поражается от 25 до 50% поверхности листьев растений (практически поражено каждое растение, но основной цвет куста остается зеленым, хотя бурые пятна на листьях составляют значительную часть)
3 балла – низкая устойчивость	Поражается более 50% площади листьев всех растений (трудно определить какой цвет доминирует – бурый или зеленый)
1 балл – очень низкая устойчивость	Все листья растений сильно поражены

Агротехника возделывания картофеля была общепринятой для данной зоны [19]. Предшественником под картофель была озимая пшеница. Весенняя обработка состояла из вспашки (28 апреля) на глубину 22 см и культивации (30 апреля) на глубину 15 см. Перед культивацией вносили минеральные удобрения (азофоску) в дозе $N_{80}P_{80}K_{80}$. Посадку картофеля проводили 10-12 мая. Схема посадки 75×28 см. Норма посадки 3,5 т/га. При посадке клубни обрабатывали новым инсекто-фунгицидным препаратом Идикум, СК в дозировке 4,5 л/га. Препарат содержит ипродион + имидоклоприд + дифеноконозол (133 + 100 + 6,7 г/л) и предназначен для борьбы с проволочником, колорадским жуком, тлей, ризоктониозом, антракнозом. Высаживали разные сорта картофеля различных групп спелости: коллекция, состоящая из 50 сортов, а также ранних – Ред Скарлетт, среднеранний Гала, среднеспелый – Айл Оф Джура. 31 мая проводили наращивание трапециевидных гребней фрезой. 01 июня (до всходов) картофеля вносили гербицид Лазурит Ультра в дозе 1,0 л/га. 15 июня применяли баковую смесь Лазурит Ультра, СК в дозе 0,3 л/га + Квикстеп, МКЭ – 0,8 л/га.

Во время вегетации было проведено 5 обработок от фитофтороза: 1-ю до смыкания ботвы в рядках - 19 июня, 2-ю – 29 июня, 3-ю – 05 июля, 4-ю – 15 июля, 5-ю – 25 июля. Трижды обрабатывали от личинок колорадского жука.

Результаты исследований и их обсуждение. При применении препарата *Идикум, СК* при посадке клубней в дозе 4,5 л/га полностью защитило картофель от колорадского жука ровно на 40 дней. Первые личинки появились 20 июня. В дальнейшем потребовалась 3-х кратная обработка вегетирующих растений картофеля инсектицидом *Борей Нео* в дозе 0,15 л/га (в составе баковых смесей). Только это способствовало полной гибели личинок и взрослых жуков.

Эффективность препарата на сортах Гала и Айл Оф Джура была высокой, повреждений проволочником не обнаружили. Незначительное повреждение клубней картофеля было отмечено на сорте Ред Скарлетт 0,3 % (табл. 2). Сорта из высаженной коллекции также практически не имели повреждения клубней проволочником.

Таблица 2 – Урожайность сортов картофеля и степень повреждения клубней проволочником при применении препарата Идикум, СК

Показатель	Урожайность, т/га
Сорт Ред Скарлетт	
Общая урожайность, т/га	38,4
% нестандартных клубней поврежденных проволочником	0,3
Количество клубней поврежденных проволочником, т/га	0,15
Товарная урожайность, т/га	38,25
Сорт Гала	
Общая урожайность, т/га	27,8
% нестандартных клубней поврежденных проволочником	0
Количество клубней поврежденных проволочником, т/га	0
Товарная урожайность, т/га	27,8
Сорт Айл Оф Джура	
Общая урожайность, т/га	42,2
% нестандартных клубней поврежденных проволочником	0
Количество клубней поврежденных проволочником, т/га	0
Товарная урожайность, т/га	42,2

Клубни урожая картофеля практически не были поражены заболеваниями, за исключением мокрой гнили. Она была отмечена на сорте Айл Оф Джура – 3 % и Ред Скарлетт – 1%. Вероятнее всего, это связано с некачественным семенным материалом, который имел заражение этим патогеном, что проявилось еще на этапе всходов (клубневой анализ перед посадкой не проводили). Других почвенных заболеваний (таких как ризоктониоз, парша обыкновенная) на исследуемых сортах отмечено не было. Это свидетельствует о высокой фунгицидной эффективности препарата Идикум, СК.

Большое количество осадков, выпавшее в начале вегетационного периода, привели к массовому прорастанию сорняков. На момент обработки фрезерным культиватором их количество достигало более 100 шт./м². Так как по технологии необходимо внесение гербицида Лазурит Ультра, СК на гладкую поверхность почвы (после фрезы), для создания «экрана», который бы препятствовал их дальнейшему прорастанию, то на момент внесения первой дозы препарата Лазурит Ультра, СК (1,2 л/га) визуально сорняков не наблюдалось. Результат применения оказался отличным. Только через 15 дней на посадках картофеля появились единичные растения куриного проса (2-3 шт./м²). Для их уничтожения, а также для сдерживания прорастания «второй» волны сорняков была применена баковая смесь Лазурит Ультра, СК (0,3 л/га) + Квикстеп, МКЭ (0,8 л/га). Эффективность применения такой смеси составила около 99 %. Выжили единичные растения куриного проса, которые были прикрыты листьями картофеля и на них соответственно не попали гербициды. В дальнейшем активно развивающийся картофель полностью закрыл листовым аппаратом все пространство и второй «волны» сорняков не последовало до конца вегетационного периода.

Следует отметить, что в контрольном варианте – без применения гербицидов, количество сорняков, прежде всего куриного проса, из-за огромного количества – не поддавалось учету. Таким образом, применение препаратов Лазурит Ультра, СК и Квикстеп, МКЭ обнаружило в условиях опыта отличный результат – картофельное поле оставалось идеально чистым до момента уборки.

Во время вегетации проводили 5 обработок от фитофтороза: 1-ю до смыкания ботвы в рядках (19 июня), 2-ю – 29 июня, 3-ю – 05 июля, 4-ю – 15 июля, 5-ю – 25 июля.

Необходимо отметить, что все фунгицидные обработки осуществлялись с применением прилипателя Полифем, Ж в дозе 0,2 л/га.

Май-июнь 2021 года количество осадков значительно превышало средние многолетние значения. Такая погода благоприятствовала развитию фитофтороза на картофеле.

В ходе наших исследований было выявлено, что использование фунгицидов установило высокую эффективность против этого заболевания. Причем, в профилактических целях, по результатам обследования посадок картофеля, 3-ю обработку пришлось проводить через 7 дней после второй (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность и балл устойчивости листьев к фитофторозу и альтернариозу у сортов картофеля (по состоянию на 10 августа 2021 г)

Урожайность, т/га		Балл устойчивости			
1 вариант	2 вариант	1 вариант		2 вариант	
<i>Метаксил, СП</i> <i>Ордан МЦ, СП</i> <i>Тирана, СК</i> <i>Талант, СК</i>	контроль (без опрыскивания)	<i>Метаксил, СП</i> <i>Ордан МЦ, СП</i> <i>Тирана, СК</i> <i>Талант, СК</i>		контроль (без опрыскивания)	
		фитофтороз	альтернариоз	фитофтороз	альтернариоз
Сорт Ред Скарлетт					
38,4	0,7	8,0	7,0	2,0	2,0
Сорт Гала					
27,8	0,5	7,0	8,0	1,0	2,0
Сорт Айл Оф Джура					
42,2	0,8	8,0	8,0	2,0	2,0

Самая высокая урожайность на 1-м варианте была отмечена на сортах Айл Оф Джура 42,2 т/га и Ред Скарлетт 38,4 т/га, показавших устойчивость к фитофторозу 8 баллов. А к альтернариозу более устойчивы (8 баллов) оказались сорта Айл Оф Джура и Гала.

На контроле (без опрыскивания) к 10 августа листья и стебли растений картофеля были сильно поражены патогенами. Практически у всех сортов урожайность не превысила 80 ц/га. Полное отсутствие устойчивости к фитофторозу, как и в прошлом году, без опрыскивания показал сорт Гала - 1 балл. Без опрыскивания все изучаемые сорта продемонстрировали такую же низкую устойчивость к альтернариозу на уровне 2 баллов.

Защитные мероприятия на коллекции сортов картофеля, высаженных в рамках проведения выставки – демонстрации «День Брянского поля-2021», также полностью проводились препаратами АО «Фирма Август». Результативность этих мероприятий показала высокую эффективность применявшейся схемы защиты, что позволило получить высокую (биологическую) урожайность клубней в сложных погодных условиях вегетационного периода 2021 года (табл. 4).

Таблица 4 – Биологическая урожайность сортов картофеля, т/га

Сорт	Урожайность	Сорт	Урожайность
1	2	3	4
ФГБНУ «ВНИИКХ имени А.Г. Лорха»		Германский Семенной Альянс	
Евпатий	33,0	Опал	51,0
Варяг	54,1	Лабелла	33,5
Тайфун	33,6	Бельмонда	45,2
Метеор	48,0	Лилли	33,8
Спринтер	29,5	Ред леди	42,4
Экстра	28,4	Верди	27,8
Пламя	41,2	Реал	50,4
Конкурент	45,0	Эдион	42,0
Чароит	49,9	ООО «НОРИКА-СЛАВИЯ»	
Гулливвер	78,0	Вега	47,7

1	2	3	4
Гранд	36,8	Аксинья	30,1
Утро	45,4	Балтик Роуз	30,2
Кумач	30,2	Икарус	55,5
Фаворит	57,4	Пароли	38,1
Крепыш	36,6	Гала	63,9
Вымпел	70,4	Фиделия	85,2
ООО «Дока-Генные Технологии»		Балтик Фаер	43,8
Индиго	36,2	Егорьевская коллекция сортов картофеля	
Айл Оф Джура	80,2	Мусинский	30,3
Ла Страда	36,8	Сударыня	57,3
Кингсмен	39,5	Зоя	36,3
Калинка	48,2	Лучезарный	48,4
Гэтсби	72,4	Инара	38,1
Прайм	33,0	Евразия	37,8
Кармен	39,2	Мемфис	70,8
		Сантэ	42,9
		Вектор	55,2
		Фламинго	40,8

Заключение. В 2021 году обработка клубней при посадке препаратом Идикум, СК в дозе 4,5 л/га полностью защитила картофель от колорадского жука ровно на 40 дней. В дальнейшем потребовалась 3-х кратная дополнительная обработка вегетирующих растений картофеля инсектицидом Борей Нео в дозе 0,15 л/га (в составе баковых смесей). При этом была продемонстрирована высокая эффективность Идикума, СК против проволочника. Практически все изучаемые сорта не имели повреждения клубней этим вредителем.

Применение гербицидов Лазурит Ультра, СК и Квикстеп, МКЭ на картофеле показало в условиях 2021 года отличный результат – поле до уборки оставалось свободным от сорной растительности.

Применявшаяся фунгицидная защита была очень эффективна. Она позволила не допустить массового поражения картофеля фитофторозом и альтернариозом в сложных погодных условиях вегетационного периода и получить хороший урожай здоровых клубней.

Вышеуказанную схему защиты картофеля от комплекса вредных объектов препаратами АО «Фирма Август» можно рекомендовать сельхозпредприятиям всех форм собственности для практического применения.

Библиографический список

1. Просянкин Е.В., Малявко Г.П., Мамеев В.В. Современное состояние природных ресурсов растениеводства Брянской области // *Агрехимический вестник*. 2021. № 6. С. 45-49.
2. Влияние почвенной разности на качество картофелепродуктов / А.А. Молявко, А.В. Марухленко, Н.П. Борисова, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков // *Вестник Брянской ГСХА*. 2020. № 2. С. 9-15.
3. Эффективность возделывания картофеля / А.А. Молявко, А.В. Марухленко, Н.П. Борисова, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков // *Вестник Брянской ГСХА*. 2020. № 6. С. 31-38.
4. Использовать региональные ресурсы для картофеля / А.А. Молявко, А.В. Марухленко, Л.А. Еренкова, Н.П. Борисова, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков // *Вестник Брянской ГСХА*. 2018. № 3. С. 5-12.
5. Молявко А.А., Дедков В.Д. Картофель на юго-западе России. Брянск: ООО ПКП "Бумполиграфинформ", 2002. 353 с.
6. Зейрук В.Н., Пшеченков К.А. Как снизить потери картофеля при уборке и хранении // *Картофель и овощи*. 2001. № 4. С. 4-9.

7. Урожайность сортов картофеля при внесении различных удобрений / А.А. Молявко, А.В. Марухленко, Н.П. Борисова, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 6. С. 8-13.
8. Биопрепараты для защиты картофеля от болезней / Л.И. Пусенкова, В.М. Глез, В.Н. Зейрук, М.К. Деревягина, И.В. Максимов // Защита и карантин растений. 2010. № 10. С. 26-28.
9. Стимуляторы роста и фунгициды при возделывании и хранении картофеля / А.А. Молявко, Н.П. Борисова, А.В. Марухленко, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 2. С. 15-19.
10. Зейрук В.Н., Абашкин О.В., Дорожкина Л.А. Применение Силипланта для снижения пестицидной нагрузки и повышения урожая картофеля // Агрехимический вестник. 2010. № 2. С. 20-21.
11. Зейрук В.Н., Глез В.М. Подготовка семенного материала и посадка картофеля // Защита и карантин растений. 2010. № 2. С. 61-63.
12. Развитие аграрного сектора экономики Брянской области – 2021 год / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, А.В. Дронов, А.А. Осипов // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 5. С. 3-9.
13. Становление фермерского картофелеводства в Брянской области: позитивные и негативные тенденции / Н.А. Соколов, А.В. Кубышкин, А.В. Кубышкина, М.А. Бабьяк, А.А. Кузьмицкая // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 2. С. 34-40.
14. Белоус Н.М. Развитие аграрного производства и занятости сельского населения – основа возрождения российских сел / Н.М. Белоус, В.Е. Ториков, Е.В. Просянных // Вестник Брянской ГСХА. 2019. № 5. С. 3-9.
15. Приемы снижения вирусной инфекции на семенном картофеле / А.А. Молявко, А.В. Марухленко, Н.П. Борисова, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 5. С. 15-22.
16. Воловик А.С., Глез В.М. Проблемы защиты картофеля // Защита растений. 1994. № 9. С. 12.
17. Влияние новых биологически активных нанопродуктов с геропротекторными свойствами на сорта картофеля / А.А. Молявко, А.В. Марухленко, Н.П. Борисова, Н.М. Белоус, В.Е. Ториков // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 6. С. 13-20.
18. Уромова И.П. Биологизированная система защиты картофеля от болезней // Агрехимический вестник. 2008. № 6. С. 38-40.
19. Писарев Б.А. Сортовая агротехника картофеля. М.: Агропромиздат, 1990. 280 с.
20. Дьяченко В.В., Дьяченко О.В. Эффективность использования сельскохозяйственных угодий в Брянской области // Вестник сельского развития и социальной политики. 2018. № 1 (17). С. 30-32.
21. Васькин В.Ф., Нестеренко Л.Н., Васькина Т.И. Современное состояние АПК России: тенденции и перспективы // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: VIII Международная научно-практическая конференция. В 4 частях. 2017. С. 116-121.
22. Ториков В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. Санкт-Петербург, 2017. Сер. Учебники для вузов. Специальная литература.
23. Растениеводство / Ториков В.Е., Белоус Н.М., Мельникова О.В., Артюхова С.В. учебник для вузов / Санкт-Петербург, 2020.

References

1. Prosyannikov E.V., Malyavko G.P., Mameev V.V. *Sovremennoe sostoyanie prirodnykh resursov rastenievodstva Bryanskoy oblasti // Agrokhimicheskiy vestnik. 2021. № 6. S. 45-49.*
2. *Vliyanie pochvennoy raznosti na kachestvo kartofeleproduktov / A.A. Molyavko, A.V. Marukhlenko, N.P. Borisova, N.M. Belous, V.E. Torikov // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2020. № 2. S. 9-15.*
3. *Effektivnost' vozdelevaniya kartofelya / A.A. Molyavko, A.V. Marukhlenko, N.P. Borisova, N.M. Belous, V.E. Torikov // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2020. № 6. S. 31-38.*

4. *Ispol'zovat' regional'nye resursy dlya kartofelya* / A.A. Molyavko, A.V. Marukhlenko, L.A. Erenkova, N.P. Borisova, N.M. Belous, V.E. Torikov // *Vestnik Bryanskoy GSKhA*. 2018. № 3. S. 5-12.
5. Molyavko A.A., Dedkov V.D. *Kartofel' na yugo-zapade Rossii*. Bryansk: OOO PKP "Bumpoligrafinform", 2002. 353 s.
6. Zeyruk V.N., Pshechenkov K.A. *Kak snizit' poteri kartofelya pri uborke i khranении* // *Kartofel' i ovoshchi*. 2001. № 4. S. 4-9.
7. *Urozhaynost' sortov kartofelya pri vnesenii razlichnykh udobreniy* / A.A. Molyavko, A.V. Marukhlenko, N.P. Borisova, N.M. Belous, V.E. Torikov // *Vestnik Bryanskoy GSKhA*. 2021. № 6. S. 8-13.
8. *Biopreparaty dlya zashchity kartofelya ot bolezney* / L.I. Pusenkova, V.M. Glez, V.N. Zeyruk, M.K. Derevyagina, I.V. Maksimov // *Zashchita i karantin rasteniy*. 2010. № 10. S. 26-28.
9. *Stimulyatory rosta i fungitsidy pri vozdeleyvanii i khranении kartofelya* / A.A. Molyavko, N.P. Borisova, A.V. Marukhlenko, N.M. Belous, V.E. Torikov // *Vestnik Bryanskoy GSKhA*. 2020. № 2. S. 15-19.
10. Zeyruk V.N., Abashkin O.V., Dorozhkina L.A. *Primenenie Siliplanta dlya snizheniya pestitsidnoy nagruzki i povysheniya urozhaya kartofelya* // *Agrokhimicheskiy vestnik*. 2010. № 2. S. 20-21.
11. Zeyruk V.N., Glez V.M. *Podgotovka semennogo materiala i posadka kartofelya* // *Zashchita i karantin rasteniy*. 2010. № 2. S. 61-63.
12. *Razvitie agrarnogo sektora ekonomiki Bryanskoy oblasti – 2021 god* / N.M. Belous, S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, A.V. Dronov, A.A. Osipov // *Vestnik Bryanskoy GSKhA*. 2021. № 5. S. 3-9.
13. *Stanovlenie fermerskogo kartofelevodstva v Bryanskoy oblasti: pozitivnye i negativnye tendentsii* / N.A. Sokolov, A.V. Kubyshkin, A.V. Kubyshkina, M.A. Bab'yak, A.A. Kuz'mitskaya // *Vestnik Bryanskoy GSKhA*. 2018. № 2. S. 34-40.
14. Belous N.M. *Razvitie agrarnogo proizvodstva i zanyatosti sel'skogo naseleniya – osnova vozrozhdeniya rossiyskikh sel* / N.M. Belous, V.E. Torikov, E.V. Prosyannikov // *Vestnik Bryanskoy GSKhA*. 2019. № 5. S. 3-9.
15. *Priemy snizheniya virusnoy infektsii na semennom kartofele* / A.A. Molyavko, A.V. Marukhlenko, N.P. Borisova, N.M. Belous, V.E. Torikov // *Vestnik Bryanskoy GSKhA*. 2021. № 5. S. 15-22.
16. Volovik A.S., Glez V.M. *Problemy zashchity kartofelya* // *Zashchita rasteniy*. 1994. № 9. C. 12.
17. *Vliyanie novykh biologicheskii aktivnykh nanoproduktov s geroprotekturnymi svoystvami na sorta kartofelya* / A.A. Molyavko, A.V. Marukhlenko, N.P. Borisova, N.M. Belous, V.E. Torikov // *Vestnik Bryanskoy GSKhA*. 2021. № 6. S. 13-20.
18. Uromova I.P. *Biologizirovannaya sistema zashchity kartofelya ot bolezney* // *Agrokhimicheskiy vestnik*. 2008. № 6. S. 38-40.
19. Pisarev B.A. *Sortovaya agrotehnika kartofelya*. M.: Agropromizdat, 1990. 280 s.
20. D'yachenko V.V., D'yachenko O.V. *Effektivnost' ispol'zovaniya sel'skokhozyaystvennykh ugodiy v Bryanskoy oblasti* // *Vestnik sel'skogo razvitiya i sotsial'noy politiki*. 2018. № 1 (17). S. 30-32.
21. Vas'kin V.F., Nesterenko L.N., Vas'kina T.I. *Sovremennoe sostoyanie APK Rossii: tendentsii i perspektivy* // *Aktual'nye voprosy ekonomiki i agrobiznesa: VIII Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya. V 4 chastyakh*. 2017. S. 116-121.
22. Torikov V.E., Mel'nikova O.V. *Proizvodstvo produktsii rastenievodstva*. Sankt-Peterburg, 2017. Ser. *Uchebniki dlya vuzov. Spetsial'naya literatura*
23. *Rastenievodstvo* / Torikov V.E., Belous N.M., Mel'nikova O.V., Artyukhova S.V. *uchebnik dlya vuzov* / Sankt-Peterburg, 2020.

**ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГОСАХАРОПРОТЕИНОВОГО КОНЦЕНТРАТА «ЭСПК»
НА УГЛЕВОДНО-ЛИПИДНЫЙ ОБМЕН ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ***Influence of Energy-Sugar-Protein Concentrate "ESPC" on the Metabolic Processes of Broiler Chickens*

Слезко Е.И., канд. биол. наук, доцент, **Гапонова В.Е.**, канд. с.-х. наук
Slezko E.I., Gaponova V.E.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье приведены исследования направленные на изучение влияния энергосахаропротеинового концентрата «ЭСПК» на показатели обмена веществ цыплят-бройлеров мясного кросса. Материалы и методы: опытные, лабораторные, статистические. Дефицит кормового белка в России составляет более 20 % от потребности в животноводстве. Учёные России ведут исследования по изысканию новых источников белка и повышению его качества. Наилучший результат был получен в опытной группе, где 28% было замещено на экструдированный энергосахаропротеиновый концентрат. Обработка в экструдере активно влияет на белок – «раскрывает молекулу», улучшает расщепление и увеличивает его усвояемость. При скармливании цыплятам-бройлерам энергосахаропротеинового концентрата «ЭСПК» получены положительные результаты. На 21-е сутки у цыплят-бройлеров опытной группы отмечается тенденция к увеличению содержания глюкозы в крови по отношению к аналогам из контрольной группы на 15,10 %. Повышение уровня глюкозы в крови, на наш взгляд, сопровождалось усилением её использования для обеспечения процессов биосинтеза в мышечной ткани бройлеров. Использование концентрата на основе экструдированного люпина без оболочки способствовало повышению в крови бройлеров концентрации глюкозы 21 сутки на 15,10 %, 42-е сутки на 14,02 %, кальция на 21-е и 42-е сутки на 12,04 % и 10,85 %, железа 21 сутки – на 23,8, 42-е на 23,5%. При этом уровень холестерина и триглицеридов существенно не изменился. Установлена целесообразности введения ЭСПК в рацион кормления цыплят мясного кросса, и отмечено его благоприятное влияние на физиологический статус, рост, развитие и резистентность организма цыплят.

Abstract. *The studies of the energy-sugar-protein concentrate "ESPC" effect on the metabolic parameters of meat cross-country broiler chickens are presented in the article. Materials and methods used are experimental, laboratory, statistical. The shortage of feed protein in Russia is more than 20% of the need for animal husbandry. Russian scientists are conducting researches to find new sources of protein and improve its quality. The best result was obtained in the experimental group, where 28% was replaced by extruded energy sugar protein concentrate. Processing in the extruder actively affects the protein "opening the molecule" and improving its splitting and increasing its digestibility. When feeding broiler chickens with energy-sugar-protein concentrate "ESPC", positive results were obtained. On the 21-st day in the experimental group of the broiler chickens, there is a tendency to increase the content of glucose in the blood in relation to analogues from the control group by 15.10 %. An increase in the glucose level in the blood, in our opinion, was accompanied by an increase in its use to ensure biosynthesis processes in the muscle tissue of broilers. The use of a concentrate based on extruded shell-free lupine contributed to an increase in the blood concentration of glucose in broilers on the 21-st day by 15.10 %, on the 42-nd day by 14.02 %, calcium on the 21-st and 42-nd days by 12.04 % and 10.85 %, iron 21 days - by 23.8, 42-nd by 23.5 %. At the same time, the level of cholesterol and triglycerides has not changed significantly. The reasonability of introducing ESPC into the diet of meat-cross chickens was established, and its favorable effect on the physiological status, growth, development and resistance of the chickens was recorded.*

Ключевые слова: концентрат, люпин, рапс, тритикале, экструдирование, цыплята-бройлеры, белок.

Key words: concentrate, lupine, rapeseed, triticale, extrusion, broiler-chickens, protein.

Введение. Одной из ведущих отраслей в обеспечении населения продуктами питания является мясное птицеводство.

Производство мяса основывается, главным образом, на использовании бройлеров, на долю которых приходится 70-75% мирового производства мяса всех видов птицы. Другие виды птицы дополняют ассортимент птицепродуктов.

Развитие бройлерной промышленности обусловлено ценностью птичьего мяса, как диетического продукта, возможностью его круглогодичного производства, высокой скоростью роста молодняка, невысокими затратами корма на один килограмм прироста живой массы.

Реализация генетического потенциала птицы зависит от создания для нее необходимых научно обоснованных условий кормления и содержания [1, 2].

Рост объемов производства животноводческой продукции высокого качества достигается путем организации полноценного сбалансированного кормления животных и птицы при интенсификации кормовой базы. В последнее время большое значение стали придавать использованию в кормлении животных экологически безопасных, биологически активных элементов и препаратов, оказывающих положительное влияние на биохимические, иммунологические, гематологические и продуктивные показатели [3, 4].

Количество различных добавок, рекомендуемых для кормления, с каждым годом увеличивается. Их применение направлено на повышение продуктивности и удешевление получаемой продукции [5].

Один из факторов, сдерживающий увеличение продуктивности птицы и улучшение качества продукции - недостаток кормового белка и низкое его качество. Дефицит его в России составляет более 20 % от потребности в животноводстве. Учёные России ведут исследования по изысканию новых источников белка и повышению его качества [6].

Материалы и методы исследований. Научный эксперимент проведен совместно с ГНУ ВНИИ Люпина РАСХН на базе ОПХ Брянское, п. Мичуринский, Брянского района Брянской области. Подбор групп для эксперимента проводили из здоровой птицы. Формировали группы по принципу аналогов – одинаковых по физиологическому состоянию и общему развитию цыплят в 5-суточном возрасте из партии одного вывода цыплят мясного кросса. Птицу, предназначенную для опыта, индивидуально кольцевали и взвешивали. Далее по методу случайной выборки её распределяли по группам. Разница в средней массе и продуктивности птицы между группами не превышала 3 %. Для облегчения визуального наблюдения в сформированных группах птицу поместили разной краской. Количество птицы в каждой группе составило 15 голов. В опыте, было, задействовано две группы цыплят-бройлеров. Цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп содержали в одинаковых условиях. После недельного предварительного периода птицу в течение 5 дней переводили на опытный рацион [7, 8].

Состав кормосмесей балансировали по основным питательным веществам с учетом норм кормления птицы [9]. Дача корма трёхразовая, нормированная. Схема кормления представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Схема кормления цыплят-бройлеров

Группа	Условия кормления
1-я контрольная	Полнорационный комбикорм
2-я опытная	ПК+28% замещено на ЭСПК экструдированный, люпин без оболочки

В целом рацион сбалансирован по основным питательным веществам, но наблюдается незначительная недостаточность по аминокислотам и макроэлементам. Они восполняются за счет включения в рацион синтетических аминокислот: лизин (монохлоргидрат) с содержанием лизина 80 % DLметионина-98 %, треонина-93 %. Кальций и фосфор сбалансирован за

счет введения мела кормового и монокальцийфосфата. Остальные биологически активные и питательные вещества сбалансированы включением в структуру рациона премикса, состав которого приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Дополнительно введено в состав комбикормов БАВ на 1 кг

Наименование	Единицы измерения	Значение
Пентатеновая кислота	мг	12,00
Витамин А	тыс. МЕ	10,00
Витамин Е	мг	50,00
Витамин D	тыс. МЕ	3,50
Витамин К	мг	2,00
Витамин В ₁	мг	2,00
Витамин В ₂	мг	6,00
Витамин В ₅	мг	35,00
Витамин В ₆	мг	3,00
Витамин В ₁₂	мг	0,01
Fe	мг	60,00
Mn	мг	137,92
Zn	мг	100,00
Cu	мг	16,00
S	мг	0,36
J	мг	1,25
Сантохин	мг	2,00

Учетный период длился с 5 - до 42-суточного возраста. Убой проводили в возрасте 42 суток.

Распорядок кормления птицы в опытный период был таким же, как и в контрольной группе.

Птицу содержали в клетках с сетчатым дном, что позволило вести тщательный учет потребляемых кормов и выделенного помета, как в основном, так и в физиологическом опыте. Полы клетки были выдвижные из оцинкованной сетки, через которую свободно проваливался помет. Поилки и кормушки были установлены с наружной стороны клетки, с расчетом, чтобы птица имела свободный доступ к корму и воде. На одну голову фронт кормления составил – 4 см, поения – 4 см. Размещали клетки по всей длине вивария. Между клетками и в торцах птичника оставляли технологические проходы. Помещение было продезинфицировано раствором хлорной извести с содержанием 25 % активного хлора и ультрафиолетовыми лампами. После проведения дезинфекции до высадки птицы помещение санировали в течение 5 дней.

Состояние бройлеров учитывали ежедневным осмотром, принимая во внимание аппетит, подвижность птицы, сохранность поголовья – путем ежедневного учета птицы. Рост цыплят определяли по живой массе, абсолютному и относительному приросту живой массы. Живую массу определяли путем индивидуального еженедельного взвешивания. По результатам взвешивания рассчитывали абсолютный, среднесуточный и относительный прирост живой массы; затраты труда на 1 кг прироста за период выращивания.

На 21 и 42-е сутки из каждой группы от 3 цыплят-бройлеров из подкрыловой вены брали кровь, которую стабилизировали антикоагулянтом - гепарином.

Для контроля над клинико-физиологическим состоянием цыплят-бройлеров проводили морфо-биохимический анализ крови.

Содержание кальция, фосфора, магния, натрия, калия, глюкозы, L-амилазы, холестерина, триглицерида определяли на приборе Humalyzer (производства Германия) [10, 11].

Полученные данные обработаны методом вариационной статистики с использованием ПК и программы Microsoft Excel.

Разницу в значениях считали достоверной при: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ по сравнению с контролем.

Результаты и обсуждения. Углеводы наиболее лабильные и быстро вступающие в обмен энергетические метаболиты. Они необходимы для поддержания жизненно важных физиологических процессов, которые происходят в организме. В пищеварительный тракт птицы углеводы поступают с кормом в виде полисахаридов, дисахаридов и моносахаридов. Из кишечника в кровь углеводы всасываются в виде моносахаридов, в основном - (в виде) глюкозы. Всосавшаяся глюкоза попадает в печень, где 3-5% ее превращается в гликоген, а остальная поступает в кровь и ткани.

Глюкоза - один из важных энергетических компонентов крови. Большинство тканей (мозг, эритроциты, хрусталик глаза, паренхима почки, работающая мышца) полностью зависят от прямого поступления глюкозы в клетки, в частности в три типа клеток: печёночные, мышечные и клетки жировой ткани. Головной мозг, в отличие от остальных тканей, не способен депонировать глюкозу и требует её постоянного поступления из крови для обеспечения энергетических потребностей.

По данным таблицы 3 в крови бройлеров подопытной группы уровень глюкозы соответствовал физиологической норме.

Таблица 3 - Показатели углеводно-липидного обмена в сыворотке крови подопытных цыплят-бройлеров

Группа (n=3)	Возраст цыплят, суток	
	21	42
Глюкоза, ммоль/л		
1-я контрольная(n=3)	6,42±0,05	6,56±0,07
2-я опытная (n=3)	7,39±0,08	7,48±0,06
L-амилаза, ед/л		
1-я контрольная(n=3)	290,8±24,5	306,9±80,91
2-я опытная (n=3)	352,9±60,1	533,7±97,56
ЛДГ, ед/л		
1-я контрольная(n=3)	1228,87±78,7	4448,55±754,95
2-я опытная (n=3)	1325,54±92,6	4784,66±330,74
Холестерин, ммоль/л		
1-я контрольная(n=3)	2,80±0,01	3,96±0,26
2-я опытная (n=3)	2,90±0,03	4,52±0,80
Триглицериды, ммоль/л		
1-я контрольная(n=3)	0,40±0,06	1,07±0,06
2-я опытная (n=3)	0,50±0,20	1,50±0,19

На 21-е сутки у цыплят-бройлеров опытной группы отмечается тенденция к увеличению содержания глюкозы в крови по отношению к аналогам из контрольной группы на 15,10 %. Повышение уровня глюкозы в крови, по-видимому, сопровождалось усилением её использования для обеспечения процессов биосинтеза в мышечной ткани бройлеров, что согласуется с уровнем общего белка в крови птиц и с более высокой интенсивностью их роста.

В наших исследованиях содержание триглицеридов в сыворотке крови цыплят-бройлеров было несколько ниже физиологической нормы. Эти показатели с 21 дня повысились у птиц всех групп к 42 дню. Несколько выше данный показатель был у цыплят-бройлеров опытной группы по сравнению с контролем на 40%, что может свидетельствовать о том, что интенсивность синтеза и распада у них липидов несколько выше.

Нами не отмечено изменение концентрации холестерина в крови цыплят всех групп под влиянием изучаемых факторов как в возрасте 21, так и 42 суточного возраста. Вместе с тем показано увеличение концентрации этого липидного метаболита в данной ткани организма у цыплят всех групп, включая контрольную, к 42 суточному возрасту по сравнению с аналогичными данными внутри групп в трёхнедельном возрасте.

Водно-электролитный обмен и многие другие функции различных систем в организме во многом определяются содержанием в крови таких макроэлементов как калий, натрий, кальций, магний, фосфор и др. В процессе изучения влияния ЭСПК (на основе люпина) на организм цыплят-бройлеров мы исследовали концентрацию в их крови микро- (железо) и макро- (кальций, фосфор, калий, натрий, магний) элементов. Данные о них в сыворотке крови цыплят 21 и 42 суточного возраста приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Показатели минерального обмена в сыворотке крови подопытных цыплят-бройлеров

Группа (n=3)	Возраст цыплят, суток	
	21	42
Кальций, ммоль/л		
1-я контрольная (n=3)	2,49±0,05	2,58±0,06
2-я опытная (n=3)	2,79±0,05*	2,86±0,03*
Фосфор, ммоль/л		
1-я контрольная(n=3)	1,93±0,04	2,10±0,15
2-я опытная (n=3)	2,07±0,03	2,50±0,15
Железо, ммоль/л		
1-я контрольная(n=3)	7,01±1,40	10,2±1,8
2-я опытная (n=3)	8,68±1,45	12,6±4,3
Магний, ммоль/л		
1-я контрольная(n=3)	0,96±0,03	0,80±0,17
2-я опытная (n=3)	1,14±0,05	1,50±0,31
Натрий, ммоль/л		
1-я контрольная(n=3)	154,9±1,36	129,36±1,88
2-я опытная (n=3)	160,7±1,57	135,8±1,04*
Калий, ммоль/л		
1-я контрольная(n=3)	4,69±0,09	9,7±0,78
2-я опытная (n=3)	5,06±0,12	10,4±1,14*

Примечание: * $p < 0,05$ (по сравнению с контрольной группой)

У цыплят-бройлеров опытной группы на 21-е и 42-е сутки содержание кальция в сыворотке крови было достоверно ($p < 0,05$) больше на 10,85 % по отношению к контрольной группе.

Содержание фосфора у цыплят-бройлеров опытной группы было в пределах физиологической нормы и достоверно не отличалось от цыплят-бройлеров контрольной группы за весь период эксперимента.

При изучении содержания магния в сыворотке крови цыплят-бройлеров установлено, что у птицы опытной группы наблюдалась тенденция к увеличению данного показателя на 21-е, так и на 42-е сутки. Более существенные результаты получены в опытной группе на 42-е сутки. В этот период содержание магния в крови цыплят-бройлеров опытной группы составило 1,50±0,31 ммоль/л, что на 87% больше ($p > 0,05$), чем в контроле при недостоверной разнице.

В опытной группе отмечено достоверное увеличение натрия на 42-е сутки исследования на 4,98 % и калия на 7,22 %. Физиологическая роль калия велика: он участвует в регуляции кислотно-щелочного равновесия, в поддержании осмотического давления организма, участвует в активном транспорте аминокислот через биологические мембраны. Не исключено, что калий путем воздействия на клеточные мембраны нормализует транспорт йода и его связывание с аминокислотами.

Выводы. Таким образом, можно сделать вывод о целесообразности введения энергосахаропротеинового концентрата в рацион кормления цыплят-бройлеров, так как он оказывает благоприятное влияние на показатели углеводно – липидного обмена, биохимические и морфологические показатели крови.

Использование концентрата на основе экструдированного люпина без оболочки способствовало повышению в крови бройлеров концентрации глюкозы 21 сутки на 15,10%, 42-е сутки на 14,02%, кальция на 21-е и 42-е сутки на 12,04% и 10,85%, железа 21 сутки – на 23,8, 42-е на 23,5%. При этом уровень холестерина и триглицеридов существенно не изменился.

Библиографический список

1. Фисинин В.И., Егоров И.А., Ленкова Т.Н. Использование нетрадиционных кормов в рационе птицы / Птица и птицепродукты. 2016. № 4. С. 14-17.
2. Чуракова О.О., Торшков А.А. Высокобелковый кормовой концентрат в кормлении цыплят-бройлеров. // Молодой ученый. 2016. № 10.6 (114.6). С. 58-59. – Режим доступа: URL: <https://moluch.ru/archive/114/30817/>, (дата обращения: 15.02.2022).
3. Савинков А.В., Садов К.М. Влияние кормовой добавки «Биотек» на организм поросят с нарушением минерального обмена // Международный вестник ветеринарии. 2010. № 3. С. 54-57.
4. Топурия Л.Ю., Топурия Г.М., Григорьева Е.В. Влияние пробиотика Олин на качественные показатели мяса цыплят-бройлеров // Ветеринария Кубани. 2012. № 1. С. 12-13.
5. О реализации крупных инвестиционных проектов в сфере АПК Брянской области / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, В.Ф. Шаповалов, О.В. Дьяченко, И.Н. Белоус // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 1 (65). С. 35-40.
6. Развитие мясо-молочной отрасли АПК Брянской области - 2019 год / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, И.В. Малявко, И.Н. Белоус, А.А. Осипов // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 3 (79). С. 10-20.
7. Егоров И.А., Анчиков Э.В. Фитаза в растительных комбикормах для бройлеров // Птицеводство. 2007. № 4. С. 35.
8. Имангулов, Ш.А., Егоров И.А., Околелова Т.М. Методика проведения научных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: рекомендации / Ш.А. Имангулов, И.А. Егоров, Т.М. Околелова и др. Сергиев Посад, 2000. 36 с.
9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособие. 3-е изд. перераб. и доп. / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клеймёнов. М., 2003. 456 с.
10. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко и др. М.: КолосС. 2004. 520 с.
11. Торшков А.А. Механизмы повышения продуктивности цыплят-бройлеров при использовании Алексанат Зоо // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2014. № 217. С. 275-279.
12. Яковлева С.Е., Гапонова В.Е. Производство продукции животноводства. Учебно-методическое пособие / Брянск, 2017. (3-е издание, переработанное и дополненное)

References

1. *Fisinin V.I., Egorov I.A., Lenkova T.N. Ispol'zovanie netraditsionnykh kormov v ratsione ptitsy / Ptitsa i ptitseprodukty. 2016. № 4. S. 14-17.*
2. *Churakova O.O., Torshkov A.A. Vysokobelkovyy kormovoy kontsentrat v kormlenii tsyplyat-broylerov. // Molodoy uchenyy. 2016. № 10.6 (114.6). S. 58-59. – Rezhim dostupa: URL: <https://moluch.ru/archive/114/30817/>, (data obrashcheniya: 15.02.2022).*
3. *Savinkov A.V., Sadov K.M. Vliyanie kormovoy dobavki «Biotek» na organizm porosyat s narusheniem mineral'nogo obmena // Mezhdunarodnyy vestnik veterinarii. 2010. № 3. S. 54-57.*
4. *Topuriya L.Yu., Topuriya G.M., Grigor'eva E.V. Vliyanie probiotika Olin na kachestvennye pokazateli myasa tsyplyat-broylerov // Veterinariya Kubani. 2012. № 1. S. 12-13.*
5. *O realizatsii krupnykh investitsionnykh projektov v sfere APK Bryanskoy oblasti / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, V.F. Shapovalov, O.V. D'yachenko, I.N. Belous // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2018. № 1 (65). S. 35-40.*
6. *Razvitie myaso-molochnoy otrasli APK Bryanskoy oblasti - 2019 god / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, I.V. Malyavko, I.N. Belous, A.A. Osipov // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2020. № 3 (79). S. 10-20.*

7. Egorov I.A., Anchikov E.V. *Fitaza v rastitel'nykh kombikormakh dlya broylerov // Ptitsevodstvo. 2007. № 4. S. 35.*
8. Imangulov, Sh.A., Egorov I.A., Okolelova T.M. *Metodika provedeniya nauchnykh issledovaniy po kormleniyu sel'skokhozyaystvennoy ptitsy: rekomendatsii / Sh.A. Imangulov, I.A. Egorov, T.M. Okolelova i dr. Sergiev Posad, 2000. 36 s.*
9. *Normy i ratsiony kormleniya sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh: sprav. posobie. 3-e izd. pererab. i dop. / A.P. Kalashnikov, V.I. Fisinin, V.V. Shcheglov, N.I. Kleymenov. M., 2003. 456 s.*
10. *Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki / I.P. Kondrakhin, A.V. Arkhipov, V.I. Levchenko i dr. M.: KolosS. 2004. 520 s.*
11. Torshkov A.A. *Mekhanizmy povysheniya produktivnosti tsyplyat-broylerov pri ispol'zovanii Aleksanat Zoo // Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoy meditsiny im. N. E. Baumana. 2014. № 217. S. 275-279.*
12. Yakovleva S.E., Gaponova V.E. *Proizvodstvo produktsii zhivotnovodstva. Uchebno-metodicheskoe posobie / Bryansk, 2017. (3-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe).*

УДК 636. 52/58.085.55

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-91-3-24-31

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ КОМБИКОРМОВ С РАЗНОЙ РЕЦЕПТУРОЙ

Efficiency of Feeding Broiler Chickens with Mixed Feeds of Different Recipes

Менякина А.Г., д-р с.-х. наук, доцент, **Гамко Л.Н.**, д-р с.-х. наук, профессор,
Строченова А.И., магистрант
Menyakina A.G., Gamko L.N., Strochenova A.I.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В статье приведены экспериментальные данные исследования по изучению влияния двух разных рецептов комбикормов с идентичной энергетической питательностью на продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров кросса Cobb-500 в разные периоды выращивания. Комбикорма включали кокцидиостатик разных модификаций, последовательность применения которого менялась и по возрастным периодам выращивания птицы. Комбикорм, произведенный на Почепском комбикормовом заводе, скармливаемый опытной группе имел лучшую конверсию и позволил получить среднесуточные приросты по сравнению с контролем больше - в первый период выращивания - на 4.3 %, во втором периоде - на 1.9% и в четвертый заключительный - на 8.8%. При этом в третий период выращивания значительных отличий как по живой массе, так и по среднесуточному приросту не отмечалось. Сохранность цыплят-бройлеров в обеих группах по периодам выращивания она фактически не отличалась в первых трех периодах, однако на заключительном этапе была больше на 0.33% в опытной группе. Расчеты экономической эффективности производства мяса цыплят – бройлеров при скармливании комбикормов двух разных производителей - Ожерельевского комбикормового завода и Почепского комбикормового завода свидетельствуют, что оба рецепта обеспечивают достижение высокой сохранности поголовья и скорости роста цыплят-бройлеров, что обеспечило получение высокой денежной выручки. Произведенный расчет полученной прибыли от цыпленка-бройлера в конце выращивания, которая была больше на 17.5%, подтверждает большую рентабельность использования комбикорма Почепского комбикормового завода.

Abstract. *The article presents experimental data on the study of the effect of two different recipes of formula feed with identical energy nutrition on the productivity and survival of broiler chickens of the Cobb-500 cross in different growing periods. Compound feeds included coccidiostatic of various modifications, with the sequence of application varied according to the*

age periods of poultry cultivation. The formula feed produced at the Pochep Feed Factory given to the experimental group had a better conversion and allowed obtaining average daily gains compared to the control; in the first growing period by 4.3%, in the second period by 1.9% and in the fourth and final one by 8.8%. At the same time, in the third growing period, there were no significant differences in both live weight and average daily growth. The survival of broiler chickens in both groups by growing periods did not actually differ in the first three periods, but at the final stage it was 0.33 higher. Calculations of the economic efficiency of the production of broiler chicken meat when fed with formula feeds by two different manufacturers, the Ozherelev Feed Factory and the Pochep Feed Factory, indicate that both recipes ensure the achievement of high livestock survival and the growth rate of broiler chickens, thus ensuring high revenues. The calculation of the profit received from the broiler chicken meat production at the end, being 17.5% higher, confirms more efficiency of the Pochep Feed Factory.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, рецепт комбикорма, сохранность цыплят, кросс Cobb-500.

Key words: broiler chickens, mixed feed recipe, chicken survival, Cobb-500 cross.

Введение. Обеспечение населения России продуктами питания собственного производства определяет продовольственную независимость страны, которая напрямую зависит от развития национального агропромышленного комплекса [1,2]. При этом не маловажную роль играет возможность повышения продуктивности цыплят-бройлеров с наименьшими затратами на производство продукции. Мировой опыт успешного ведения бройлерного птицеводства свидетельствует о необходимости решения в первую очередь повышение качества комбикормов и их эффективное использование [3,4,5]. Только при полноценном кормлении цыплят-бройлеров реализуется генетический потенциал продуктивности. Для выращивания птицы применяют в основном три типа кормления: сухой, влажный и комбинированный. Наиболее перспективный и приемлемый тип кормления во всех специализированных хозяйствах сухой, на полнорационных комбикормах. Это позволяет повысить использование питательных веществ, снизить затраты кормов на единицу продукции. Полноценное кормление возможно лишь при сбалансированности рационов, которые должны удовлетворять потребности животных в питательных, минеральных и биологически активных веществах [6,7,8,9,10].

Производство бройлеров – это последовательный процесс, конечный результат которого зависит от успешного выполнения поставленных целей на всех этапах выращивания. Для достижения максимальных показателей производственная деятельность на каждом этапе должна быть подвергнута критической оценке и при необходимости внесены коррективы [11,12,13,14].

В связи с этим, целью наших исследований является изучение влияния двух рецептов комбикормов на продуктивность и сохранность цыплят бройлеров в разные периоды выращивания.

Материалы и методы. В производственных условиях бройлерного цеха «Речица-1». ЗАО «Куриное царство – Брянск» были проведены исследования по изучению влияния двух разных рецептов комбикормов на продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров кросса Cobb-500.

Для проведения эксперимента были использованы комбикорма двух рецептов, которые по содержанию ингредиентов отличались друг от друга незначительно. Комбикорм производства Ожерельевского комбикормового завода мы обозначили как рецепт №1 (ОКЗ), а комбикорм производства Почепского комбикормового завода ЗАО «Куриное Царство – Брянск» как рецепт №2 (ККЗ - Почеп), которые скармливали в разных цехах на всех периодах выращивания. Плотность посадки на 1 м² в контрольной группе составил 21,0 голова, а в опытной 21,7, но все остальные условия содержания были идентичными. Живую массу цыплят учитывали при посадке и в конце каждого периода. Поголовье осматривали в корпусах ежедневно и определяли его сохранность. В конце эксперимента были определены основные экономические показатели характеризующие эффективность выращивания бройлеров. Схема исследований приведена в таблице.

Таблица 1 - Схема исследований

Группа	Количество голов в группе	Рецепт комбикорма	
		№1	№2
I - контрольная	24700	ОКЗ	-
II - опытная	25000	-	ККЗ-Почеп

Состав комбикормов двух рецептов для цыплят бройлеров в разные периоды выращивания, а также данные по концентрации в них обменной энергии и содержание сырого протеина приведены в таблицах 2 и 3. Различия комбикормов по составу были следующие: в комбикормах контрольной (ОКЗ) и опытной группы (ККЗ - Почеп) был включен кокцидиостатик разных модификаций, последовательность применения которого менялась и по возрастным периодам выращивания.

Таблица 2 – Рецептура комбикормов № 1 (ОКЗ) и № 2 (ККЗ – Почеп)

Период выращивания, дней	Марка комбикорма	Состав комбикорма	
		ОКЗ	ККЗ - Почеп
1	2	3	4
0 - 14	ПК 5-1 (старт)	кукуруза, шрот соевый, масло раст., соль, монокальцийфосфат, сульфатнатрия, треонин, холин хлорид, валин-L 96%, сульфат лизина 70%, премикс-старт 0,5%, метионин, мастерсорб, ацидомикс, мука извест., пшеница. <i>Кокцидиостатик – накарбазин</i>	кукуруза, шрот соевый, масло раст., соль, монокальцийфосфат, сульфатнатрия, треонин, холин хлорид, сульфат лизина 70%, премикс-старт, метионин, родимет, ацидомикс, мука извест., пшеница. <i>Кокцидиостатик – максибан</i>
15 – 24	ПК 5-2 (рост)	пшеница, шрот соевый, масло раст., соль, мука мясокостная, метионин, сульфат лизина 70%, родимет 88%, жмых подсолнечный, кукуруза, монокальцийфосфат, треонин, мастерсорб FM, холин хлорид, ацидомикс, мука известняковая, премикс старт 0,5%, валин-L 96% <i>Кокцидиостатик – салиномицин NA</i>	пшеница, шрот соевый, масло раст., соль, мука известняковая, метионин, лизина, одимет 88% шрот подсолнечный, кукуруза, фосфат дефторированный, треонин, олин хлорид, ацидомикс, премикс для бройлеров, <i>Кокцидиостатик – сакок</i>
25 – 30	ПК 6-1 (финиш 1)	пшеница, шрот соевый, масло раст., соль, мука мясокостная, метионин, сульфат лизина 70%, шрот подсолнечный, кукуруза, треонин, холин хлорид, ровимикс для бройлеров 0,5% рост, валин-L 96%, сульфат NA, фумаровая кислота 99,5%. <i>Кокцидиостатик – сакок</i>	пшеница, шрот соевый, масло раст., соль, мука известняковая, метионин, лизина, шрот подсолнечный, кукуруза, фосфат дефторированный, треонин, холин хлорид, премикс для бройлеов финиш, сульфатNA, ацидомикс.

1	2	3	4
31 - 37	ПК 6-2 (финиш 2)	пшеница, шрот соевый, масло раст., соль, мука мясокостная, метионин, сульфат лизина 70%, шрот подсолнечный, кукуруза треонин, холин хлорид, премикс для бройлеров 0,5% финиш, валин-L 96%, сульфат NA, фумаровая кислота 99,5%, родимет 88%	пшеница, шрот соевый, масло раст., соль, мука мясокостная, метионин, сульфат лизина 70%, шрот подсолнечный, кукуруза треонин, холин хлорид, премикс для бройлеров 0,5% финиш, валин-L 96%, сульфат NA, фумаровая кислота 99,5%, родимет 88%

Следует отметить, что энергетическая и протеиновая питательность анализируемых комбикормов отличалась незначительно.

Таблица 3 – Показатели энергетической и протеиновой питательности комбикормов № 1 (ОКЗ) и № 2 (ККЗ – Почеп)

Период выращивания, дней	Марка комбикорма	Содержится в комбикорме			
		обменной энергии МДЖ/кг(ккал/100 г)-		сырого протеина, %	
		ОКЗ	ККЗ – Почеп	ОКЗ	ККЗ – Почеп
0 - 14	ПК 5-1 (старт)	300	295	22,9	22,5
15 – 24	ПК 5-2 (рост)	315	315	20,6	19,5
25 – 30	ПК 6-1 (финиш 1)	320	320	19,0	18,5
31 - 37	ПК 6-2 (финиш 2)	320	320	19,0	19,0

Приведённые данные свидетельствуют об идентичной энергетической питательности анализируемых комбикормов, при этом протеиновая питательность комбикорма ККЗ - Почеп несколько меньше – на 0,4 % в первом, на 1,1% - во втором и на 0,5% - в третьем периодах выращивания.

Результаты и их обсуждение. Продуктивность птицы зависит от параметров микроклимата, технологии содержания, кросса и возраста птицы, но решающее влияние оказывает кормление. Генетически современный кросс мясной птицы Cobb-500 обладает высокой скоростью роста. В соответствии с этим рационы разрабатывают так, чтобы компонентный состав обеспечивал организм энергией и питательными веществами. Такая питательная ценность скормливаемых комбикормов (табл. 3) способствовала получению следующих продуктивных показателей у цыплят-бройлеров, отображенных в таблице 4.

Таблица 4 - Данные об изменении живой массы и среднесуточных приростов по периодам выращивания цыплят бройлеров

Показатель	Период выращивания, дней	Рецепт комбикорма № 1	Рецепт комбикорма № 2
1	2	3	4
Количество голов при посадке, гол.	0 - 14	24700	25000
Живая масса цыплят при посадке, гр.		41	42

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4
Живая масса цыплят в конце периода, гр.		496	516
Среднесуточный прирост, гр.		32,5	33,9
Сохранность цыплят в конце периода, %		98,82	98,76
Количество голов на начало периода выращивания, гол.	15 - 24	24409	24690
Живая масса цыплят в конце периода, гр.		939	956
Среднесуточный прирост, гр.		37,4	38,1
Сохранность цыплят в конце периода, %		97,86	97,81
Количество голов на начало периода выращивания, гол.	25 - 30	23887	24149
Живая масса цыплят в конце периода, гр.		1565	1581
Среднесуточный прирост, гр.		50,8	51,3
Сохранность цыплят в конце периода, %		97,41	97,74
Количество голов на начало периода выращивания, гол.	31 - 37	23268	23603
Живая масса цыплят в конце периода, гр.		2113	2299
Среднесуточный прирост, гр.		56,0	61,0
Сохранность цыплят в конце периода, %		97,48	97,74
Сохранность цыплят за период (0-37 дней), %	0 - 37	94,20	94,41

При скормливании разных по составу комбикормов в первый период выращивания (0-14 дней) у цыплят-бройлеров в группе, получавшей комбикорм № 2, среднесуточный прирост был выше на 4,3 % по сравнению с цыплятами первой группы. Показатель среднесуточного прироста у цыплят второй группы во втором периоде (15-24 дней) превышала таковой на 1,9% по отношению с цыплятами, получавшими комбикорм № 1. В третий период выращивания (25-30 дней) значительных отличий, как по живой массе, так и по среднесуточному приросту не отмечалось (не более 1,0%). На заключительном периоде выращивания (31-37 дней) цыплята-бройлеры, получавшие комбикорм ККЗ – Почеп значительно превосходили по скорости роста своих контрольных аналогов. Так, их итоговая живая масса, как и среднесуточный прирост, были больше на 8,8%.

Анализируя сохранность цыплят-бройлеров в обеих группах по периодам выращивания нужно отметить, что она фактически не отличалась в первых трех периодах, однако на заключительном этапе (31 -37) была больше на 0,33% во второй группе, которой скормливали комбикорм рецепта – ККЗ – Почеп.

Расчеты экономической эффективности производства мяса цыплят –бройлеров при скормливании комбикормов двух рецептов, которые представлены в таблице 5 показали, что в опытной группе, которая кормилась с Почепского комбикормового завода, затраты за счет потребленного комбикорма превышали таковые показатели в контрольной группе, что обусловлено большим количеством поголовья. Конверсия корма у птицы второй группы была лучше во второй группе.

Таблица 5 – Экономическая эффективность результатов выращивания цыплят-бройлеров

Показатель	Рецепт комбикорма №1	Рецепт комбикорма №2
1	2	3
Поголовье цыплят при посадке, голов	24700	25000
Сохранность цыплят на конец периода выращивания, %	94,20	94,41

1	2	3
Валовый прирост, кг.	49165,3	54263,3
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	26	26
Всего израсходовано комбикормов, кг.	74912	77182
Затраты на 1 кг прироста, кг	1,52	1,42
Стоимость продукции, 1кг.	110	110
Стоимость комбикорма, руб.	1947712	2006732
Денежная выручка от реализации продукции, руб.	5408183	5968963
Стоимость 1 суточного цыпленка, руб.	35,08	35,08
Стоимость всех суточных цыплят, руб.	866476	877000
Объем израсходованного газа, м ³	2800	2800
Тариф 1 м ³ руб.	6,75	6,75
Стоимость израсходованного газа руб.	18900	18900
Количество израсходованной электроэнергии кВтч.	2790	2790
Тариф 1квтч. руб.	7,50	7,50
Стоимость израсходованной электроэнергии руб.	20925	20925
Получено прибыли, руб.	2554170	3045406
Получено прибыли в расчете от 1 суточного цыпленка, руб.	103,4	121,8
Получено прибыли в расчете от 1 бройлера в окончательном периоде выращивания, руб.	109,8	129,0

Итоговые данные о получении прибыли свидетельствуют, что она была получена больше от опытной группы на 491236 рублей или на 19,2%, что обусловлено как и большей живой массой на конец откорма у бройлеров второй группы - на 8,8% и превышением их численности на 335 голов.

Выводы. Полученные результаты по изучению эффективности скормливания комбикормов разных производителей - Ожерельевского комбикормового завода и Почепского комбикормового завода ЗАО «Куриное Царство – Брянск» свидетельствуют, что оба рецепта обеспечивают достижения высокой скорости роста и сохранности поголовья цыплят-бройлеров. Оба комбикорма обеспечили получение высокой денежной выручки, однако расчет полученной прибыли, полученной от одного посаженного суточного цыпленка и, в конечном итоге от цыпленка-бройлера в конце выращивания подтверждают большую экономическую выгоду от скормливания комбикорма, приготовленного на Почепском комбикормовом заводе. Так эти показатели были больше на 17,8 и 17,5% соответственно во второй опытной группе, доказывая преимущество скормливания комбикорма Почепского комбикормового завода ЗАО «Куриное Царство – Брянск».

Библиографический список

1. Развитие АПК Брянской области – 2020 / Н.М. Белоус и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 6 (82). С. 3-10.
2. О развитии агропромышленного комплекса Брянской области на плановый период 2021 и 2022 годов / Н.М. Белоус и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 2 (84). С. 3-9.
3. Зерно кукурузы в составе комбикормов для цыплят-бройлеров / В.Е. Подольников и др. // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 1 (89). С. 53-59.
4. Энергетическая питательность комбикормов и качество мясной продукции цыплят-бройлеров / Л.Н. Гамко и др. // Инновации и технологический прорыв в АПК: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 70-74.
5. Подольников В.Е., Гамко Л.Н., Менякина А.Г. Совершенствование и внедрение современных технологий в кормоприготовлении // Актуальные проблемы развития АПК и пути их решения: сб. науч. тр. нац. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 47-53.

6. Кормовая добавка на основе гуматов для повышения мясных качеств сельскохозяйственной птицы / В.Е. Подольников и др. // Зоотехния. 2021. № 4. С. 8-12.
7. Жирнова О.В., Гамко Л.Н., Шепелев С.И. Продуктивность цыплят-бройлеров при периодическом выпаивании фитобиотиков // Зоотехния. 2016. № 5. С. 26-27.
8. Леонова А.Е., Подольников В.Е. Продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров при введении в состав их рационов ОДК "ГУМЭЛ ЛЮКС" // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2018. С. 87-91.
9. Подольников В.Е., Леонова А.Е. Химический состав и накопление тяжелых металлов в тканях и органах цыплят-бройлеров при введении в рацион кормовой добавки "ГУМЭЛ ЛЮКС" // Вестник Ульяновской ГСХА. 2019. № 2 (46). С. 193-196.
10. Шепелев С.И., Яковлева С.Е., Лемеш Е.А. Применение ферментно-пробиотической добавки "Простор" в комбикормах при выращивании цыплят-бройлеров // Инновационное развитие животноводства в современных условиях: сб. тр. по материалам нац. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти, 75-летию со дня рождения Заслуженного работника высш. шк. РФ, Почетного работника высш. профессионального образования РФ, Почетного проф. Брянского ГАУ, проф. Нуриева Геннадия Газизовича. Брянск, 2021. С. 243-249.
11. Динамика формирования микробиоценоза кишечника у молодняка кур / Г.Ф. Бовкун и др. // Птицеводство. 2017. № 2. С. 32-36.
12. Стрельцов В.А., Рябичева А.Е. Продуктивность бройлеров кросса "Кобб-500", полученных от разных родительских стад // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 6 (70). С. 40-43.
13. Стрельцов В.А., Рябичева А.Е. Морфологический состав яиц мясных кур в зависимости от их массы // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 1. С. 3-5.
14. Стрельцов В.А., Петрушина Е.В., Пинчук В.Ф. Морфологический состав, рост и сохранность цыплят-бройлеров в зависимости от массы инкубационных яиц // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 2. С. 18-22.
15. Яковлева С.Е., Гапонова В.Е. Производство продукции животноводства. Учебно-методическое пособие / Брянск, 2017. (3-е издание, переработанное и дополненное).
16. Чирков Е.П. Экономика и организация кормопроизводства (теория, практика, региональный уровень). Брянск, 2008.
17. Чирков Е., Денин Н. Факторы повышения экономической эффективности птицеводства // АПК: Экономика, управление. 2001. № 2. С. 30-35.

References

1. *Razvitie APK Bryanskoj oblasti – 2020 / N.M. Belous i dr. // Vestnik Bryanskoj GSKhA. 2020. № 6 (82). S. 3-10.*
2. *O razvitiu agropromyshlennogo kompleksa Bryanskoj oblasti na planovyy peri-od 2021 i 2022 godov / N.M. Belous i dr. // Vestnik Bryanskoj GSKhA. 2021. № 2 (84). S. 3-9.*
3. *Zerno kukuruzy v sostave kombikormov dlya tsyplyat-broylerov / V.E. Podol'nikov i dr. // Vestnik Bryanskoj GSKhA. 2022. № 1 (89). S. 53-59.*
4. *Energeticheskaya pitatel'nost' kombikormov i kachestvo myasnoy produktsii tsyplyat-broylerov / L.N. Gamko i dr. // Innovatsii i tekhnologicheskij proryv v APK: sb. nauch. tr. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Bryansk, 2020. S. 70-74.*
5. *Podol'nikov V.E., Gamko L.N., Menyakina A.G. Sovershenstvovanie i vnedrenie sovremennykh tekhnologiy v kormoprigotovlenii // Aktual'nye problemy razvitiya APK i puti ikh resheniya: sb. nauch. tr. nats. nauch.-prakt. konf. Bryansk, 2020. S. 47-53.*
6. *Kormovaya dobavka na osnove gumatov dlya povysheniya myasnykh kachestv sel'skokhozyaystvennoy ptitsy / V.E. Podol'nikov i dr. // Zootekhniya. 2021. № 4. S. 8-12.*
7. *Zhirnova O.V., Gamko L.N., Shepelev S.I. Produktivnost' tsyplyat-broylerov pri periodicheskom vypaivanii fitobiotikov // Zootekhniya. 2016. № 5. S. 26-27.*
8. *Leonova A.E., Podol'nikov V.E. Produktivnost' i sokhrannost' tsyplyat-broylerov pri vvedenii v sostav ikh ratsionov ODK "GUMEL LYuKS" // Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Bryansk, 2018. S. 87-91.*

9. Podol'nikov V.E., Leonova A.E. Khimicheskiy sostav i nakoplenie tyazhelykh metallov v tkanyakh i organakh tsyplyat-broylerov pri vvedenii v ratsion kormovoy dobavki "GUMEL LYuKS" // Vestnik Ul'yanovskoy GSKhA. 2019. № 2 (46). S. 193-196.

10. Shepelev S.I., Yakovleva S.E., Lemesh E.A. Primenenie fermentno-probioticheskoy dobavki "Prostor" v kombikormakh pri vyrashchivanii tsyplyat-broylerov // Innovatsionnoe razvitiye zhitovnovodstva v sovremennykh usloviyakh: sb. tr. po materialam nats. konf. s mezhdunar. uchastiem, posvyashch. pamyati, 75-letiyu so dnya rozhdeniya Zasluzhennogo rabotnika vyssh. shk. RF, Pochetnogo rabotnika vyssh. professional'nogo obrazovaniya RF, Pochetnogo prof. Bryanskogo GAU, prof. Nurieva Gennadiya Gazizovicha. Bryansk, 2021. S. 243-249.

11. Dinamika formirovaniya mikrobiotsenoza kishhechnika u molodnyaka kur / G.F. Bovkun i dr. // Ptitsevodstvo. 2017. № 2. S. 32-36.

12. Strel'tsov V.A., Ryabicheva A.E. Produktivnost' broylerov krossa "Kobb-500", poluchennykh ot raznykh roditel'skikh stad // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2018. № 6 (70). S. 40-43.

13. Strel'tsov V.A., Ryabicheva A.E. Morfologicheskiy sostav yaits myasnykh kur v zavisimosti ot ikh massy // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2012. № 1. S. 3-5.

14. Strel'tsov V.A., Petrushina E.V., Pinchuk V.F. Morfologicheskiy sostav, rost i sokhrannost' tsyplyat-broylerov v zavisimosti ot massy inkubatsionnykh yaits // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2013. № 2. S. 18-22.

15. Yakovleva S.E., Gaponova V.E. Proizvodstvo produktsii zhitovnovodstva. Uchebno-metodicheskoe posobie / Bryansk, 2017. (3-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe)

16. Chirkov E.P. Ekonomika i organizatsiya kormoproizvodstva (teoriya, praktika, regional'nyy uroven'). Bryansk, 2008.

17. Chirkov E., Denin N. Faktory povysheniya ekonomicheskoy effektivnosti ptitsevodstva // APK: Ekonomika, upravlenie. 2001. № 2. S. 30-35.

УДК 636.22/.28.034

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-91-3-31-35

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ МЕЖОТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Dependence of Milk Productivity of Cows on the Calving Intervals

Стрельцов В.А., д-р с.-х. наук, профессор

Streltsov V.A.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Основной целью разведения молочных пород крупного рогатого скота является повышение уровня продуктивности коров, качества и эффективности получаемого от них молока. Удой за лактацию наиболее важный показатель, определяющий хозяйственное использование коров, который учитывается при селекции их на повышение продуктивности. В статье представлен анализ молочной продуктивности коров в зависимости от продолжительности межотельного периода. Установлено, что молочная продуктивность коров повышается с увеличением продолжительности периода между отелами. При этом средний удой в расчете на 1 день лактации, и особенно на 1 день межотельного периода уменьшается соответственно на 9,3 и 20,8%. Наиболее приемлемым и отвечающим физиологическим потребностям организма коров межотельным периодом можно считать период 361...390 суток.

Abstract. The key objective of breeding dairy cattle is to increase the productivity level of cows, the quality and efficiency of the milk received. Milk yield per lactation is the most important indicator determining the economic use of cows, and taken into account when selecting them to increase productivity. The dependence of the milk productivity of cows on the calving intervals is presented in the article. It has been established that milk productivity of cows rises with an increase in calving intervals. At the same time, the average milk yield per 1 day of lactation, and especially per

1 day of calving interval, decreases by 9.3 and 20.8%, respectively. The most acceptable calving interval that meets the physiological needs of cows can be considered the period of 361 ... 390 days.

Ключевые слова: коровы, межотельный период, удой, жир, белок, средний удой на 1 день лактации и межотельного периода.

Key words: cows, calving interval, milk yield, fat, protein, average milk yield per 1 day of lactation and calving interval.

Введение. Основным источником полноценных белков, незаменимых аминокислот, витаминов и биологически активных веществ в рационе человека является молоко. Его производство от различных видов животных составляет около 900 млн. тонн. Однако самым популярным в коммерческом производстве было и остается коровье молоко. В настоящее время его удельный вес по данным ФАО составляет 85%, в то время как в 1970 году этот показатель был на уровне 92 процентов. Увеличивается спрос и производство козьего молока и буйволиц.

Россия по объемам производства коровьего молока занимает 5 место в мире при численности поголовья коров 8,32 млн. голов. Тогда как США при численности коров 9 млн. и при продуктивности 10 тыс. кг на 1 корову получают около 95 млн. тонн молока и занимают первое место в мире по этому показателю [1].

При разведении крупного рогатого скота молочная продуктивность коров является главным хозяйственным и селекционным признаком [3]. В нашей стране тормозящим фактором увеличения объемов производства молока является постоянное сокращение поголовья коров во всех категориях хозяйств, кроме крестьянских (фермерских) [6]. Если в 1990 году имелись сведения по 35 молочным и комбинированным породам, то в 2015 - только по 24 породам и 21 типу. Из этих пород доминирующее положение (67,8 %) занимает группа черно-пестрых пород. Доля коров голштинской породы черно-пестрой масти за 2005-2015 годы увеличилась в 9,6 раза [7]. При таких темпах сокращения породного разнообразия уже через 15...20 лет может остаться не более пяти-шести пород, что нельзя считать оптимальным [4].

Если снижение среднего удоя молока можно наверстать в следующем, более благоприятном для кормовой базы году, то на восстановление поголовья коров потребуются годы. Кроме этого, сокращение поголовья существенно снижает производство говядины, основывающейся пока в большей степени (85%) на откормочном поголовье молочного скота [6].

Основной реальной возможностью увеличения объемов производства молока в нашей стране является повышение молочной продуктивности коров за счет различных факторов, положительно влияющих на реализацию их генетического потенциала [5,8,12], который на сегодняшний день используется лишь на 60% [1].

Ключевым фактором повышения молочной продуктивности коров и экономики молочного животноводства является качество и обеспеченность поголовья кормами [2, 10, 11, 14].

Следует также отметить, что высокопродуктивная корова – это высокий уровень культуры производства, меньший расход кормов на единицу молока и жизнеспособный приплод.

В мировой практике для установления степени интенсивности использования коров служит показатель продуктивности их между смежными отелами. Промежуток между отелами точно характеризует состояние воспроизводства стада с физиологической, селекционной и экономической точек зрения и интегрирует наиболее важные показатели в этой области.

Целью исследований являлось изучение особенностей молочной продуктивности коров черно-пестрой породы в зависимости от длительности межотельного цикла.

Материал и методика исследований. Исследования проводились на молочно-товарной ферме принадлежащей РУП «Совхоз-комбинат «Восход» Могилевской области. Было оценено 39 коров черно-пестрой породы 2-ой лактации. По продолжительности межотельного цикла животные были распределены на шесть групп с интервалом между межотельными периодами 30 дней (до 330 дней, 331...360, 361...390, 391...420, 421...450 и 451 и более дней). Расчет межотельного периода проводили по датам второго и третьего отелов. Молочная продуктивность также высчитывалась по 2-ой лактации за межотельный период между вторым и третьим отелом. Были изучены и проанализированы материалы карточек коров формы 2-Мол,

записи в журнале искусственного осеменения, запуска и отела коров (форма 10-Мол), а также данные химического состава молока.

Поскольку продолжительность периода между отелами у многих коров, и даже у одних и тех же, в разные годы бывает неодинаковой (в силу многих причин), то нами для установления интенсивности использования коров в течение межотельного цикла была принята их среднесуточная продуктивность в расчете на 1 день лактации и 1 день межотельного цикла.

Содержание коров в стойловый период было на привязи в стойлах длиной 2 м и шириной 1,2 м, с предоставлением прогулок на выгульных площадках с твердым покрытием, примыкающих к зданию коровника. В летний период коровы выпасались на культурном пастбище с бобово-злаковым травостоем.

Результаты и обсуждение. Молочная продуктивность коров по законченным лактациям в зависимости от продолжительности периода между отелами представлена в таблице 1.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что с ростом продолжительности сервис периода пропорционально увеличивается продолжительность лактации и межотельного периода. При увеличении у коров сервис-периода с 26 до 144 дней продолжительность лактации возросла с 266 до 350 дней, а межотельный период увеличился с 304 до 458 дней.

Признаками, по которым судят об уровне молочной продуктивности коров молочного стада, являются величина удоя и содержание в молоке питательных веществ, из которых наибольшее значение придается содержанию в молоке жира и белка. Данные свидетельствуют о том, что с увеличением длительности межотельного периода повышается молочная продуктивность коров. У животных со средним межотельным периодом 304 дня удой за лактацию составил 6885 кг, 458 дней – 8210 кг, то есть продуктивность увеличилась на 1325 кг ($P < 0,001$). В то время как средний удой в расчете на 1 день лактации, и особенно на 1 день межотельного периода уменьшается соответственно на 9,3 ($P < 0,01$) и 20,8% ($P < 0,001$).

По мнению большинства отечественных и зарубежных ученых желательная продолжительность межотельного периода должна составлять не более 12 месяцев. Его продолжительность зависит от продолжительности стельности коровы и сервис-периода с одной стороны и продолжительности лактации и сухостойного периода – с другой.

В зоотехнической практике коровы, не оплодотворившиеся в течение 80-85 дней после отела, считаются яловыми, так как они не способны дать приплод в течение года. Яловость - это экономический показатель, и по количеству яловых животных в стаде судят об экономических потерях от воспроизводства. За каждый месяц яловость снижает удой у коров на 5-6 %.

Таблица 1 - Молочная продуктивность коров в зависимости от межотельного интервала

Интервалы между отелами, дней	Количество оцененных коров, гол.	Средняя продолжительность, дней				Удой за лактацию, кг	Содержание в молоке, %		Выход молочного жира за лактацию, кг	Средний удой в расчете на 1 день, кг	
		межотельного периода	лактации	сухостоя	сервис-периода		жира	белка		лактации	межотельного периода
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
До 330	4	304	266	38	26	6885± 159,8	3,82± 0,07	3,25± 0,04	263,0± 3,93	25,9± 0,42	22,6± 0,36
331...360	12	342	280	62	48	7296± 77,0	3,88± 0,03	3,27± 0,03	283,1± 3,04	26,1± 0,33	21,3± 0,28
361...390	10	366	298	68	76	8060± 118,3	3,89± 0,04	3,29± 0,04	313± 4,10 ^{xxx}	27,0± 0,28	22,0± 0,32

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
391...420	9	402	323	79	106	7892± 114,8	3,86± 0,04	3,28± 0,03	304,6± 3,90	24,4± 0,36	19,6± 0,30
421...450	6	426	340	86	128	7951± 177,9	3,85± 0,04	3,26± 0,05	306,1± 5,30	23,4± 0,34	18,7± 0,35
451 и более	4	458	350	108	144	8210± 190,2 ^{xxx}	3,84± 0,07	3,29± 0,07	315,3± 6,20 ^{xxx}	23,5± 0,48 ^{xx}	17,9± 0,39 ^{xxx}

Примечание: ^{xx}P<0,01; ^{xxx}P<0,001

Высокие показатели по удою молока за лактацию (8060 кг) и содержание жира в нем (3,89 %) и белка (3,29 %) наблюдается по группе коров с продолжительностью межотельного периода 361...390 дней и его составляющей сервис-период 76 дней. Увеличение периода между отелами и сервис-периода сопровождалось ростом молочной продуктивности до 8210 кг и снижением жира в молоке.

Выход молочного жира за лактацию – важный показатель молочной продуктивности, свидетельствующий о направлении обмена веществ в организме животного. Наиболее высоким он оказался у коров с межотельным периодом более 451 и 361...390 дней, соответственно 315,3 и 313,5 кг. Наименьший выход молочного жира (263,0 кг) был получен от группы коров с межотельным периодом до 330 дней.

Как известно большое значение молокоперерабатывающие предприятия придают содержанию белка в молоке, так как он оказывает существенное влияние на технологические свойства и пригодности молока для сыроделия. Его содержание, независимо от длительности цикла между отелами, находилось на достаточно высоком уровне (3,25...3,29) во всех группах, при оптимальном соотношении жир:белок 1,17...1,18.

Вывод. Молочная продуктивность у коров повышается с увеличением длительности межотельного цикла, а средний удой на 1 день лактации, и особенно на 1 день межотельного периода достоверно снижается соответственно на 9,3 и 20,8%. Наиболее оптимальным межотельным циклом считается период 361..390 дней.

Библиографический список

1. Амерханов Х.А. Состояние и развитие молочного скотоводства в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 1. С. 2-5.
2. Архипов А., Топорова Л. Актуальные проблемы отечественного животноводства (кормление, продуктивность и здоровье высокопродуктивных животных) // Главный зоотехник. 2013. № 9. С. 3-12.
3. Вильвер Д.С. Влияние живой массы и возраста первого осеменения телок на молочную продуктивность // Ветеринарный врач. 2007. № 3. С. 63-65.
4. Возможности повышения конкурентноспособности бурой швицкой породы крупного рогатого скота / В.М. Новиков, Д.Н. Кольцов, О.В. Татуева, Д.В. Летунова, В.И. Цысь // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. 2018. № 1. С. 48-51.
5. Гетманец В.Н. Качество молока коров разного генотипа // Зоотехния. 2000. №10. С. 27-28.
6. Дунин И.М., Амерханов Х.А. Селекционно-технологические аспекты развития молочного скотоводства в России // Зоотехния. 2017. № 6. С. 2-8.
7. Ежегодник по племенной работе в молочном скотоводстве в хозяйствах Российской Федерации. М.: ВНИИплем, 2016. С. 3-17.
8. Лебедько Е.Я. Повышение продолжительности продуктивного использования молочных коров // Аграрная наука. 1997. № 2. С. 30-31.
9. Лягин Ф.Ф. Особенности воспроизводительных качеств высокопродуктивных коров // Зоотехния. 2003. № 5. С. 25-27.
10. Малявко И.В., Малявко В.А. Воспроизводительные качества коров-первотёлок в зависимости от авансированного кормления нетелей за 21 день до отёла // Ученые записки

учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». 2016. Т. 52, вып. январь-июль. С. 131-134.

11. Подольников В.Е., Осипова А.Г. Оздоровительная добавка кормовая (ОДК) «Гумэл Люкс» в составе рационов коров // Зоотехния. 2018. № 10. С. 4-7.

12. Рыбалова Т.И. Главный итог 2015 года-кризисное сокращение потребителя / Т.И. Рыбалова // Молочная промышленность. 2016. № 3. С. 4-8.

13. Суровцев В.Н., Никулина Ю.Н. Возможности инновационных технологий при реализации сравнительных преимуществ производства молока на Северо-Западе России // Экономика с.-х. России. 2014. № 9. С. 38-43.

14. Яковлева С.Е., Гапонова В.Е. Производство продукции животноводства. Учебно-методическое пособие / Брянск, 2017. (3-е издание, переработанное и дополненное)

15. Развитие мясо-молочной отрасли АПК Брянской области - 2019 год / С.А. Бельченко, В.Е. Ториков, И.В. Малайко, И.Н. Белоус, А.А. Осипов // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 3 (79). С. 10-20.

References

1. Amerkhanov Kh.A. Sostoyanie i razvitie molochnogo skotovodstva v Rossiyskoy Federatsii // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2017. № 1. S. 2-5.

2. Arkhipov A., Toporova L. Aktual'nye problemy otechestvennogo zhivotnovodstva (kormlenie, produktivnost' i zdorov'e vysokoproduktivnykh zhivotnykh) // Glavnyy zootekhnik. 2013. № 9. S. 3-12.

3. Vil'ver D.S. Vliyanie zhivoy massy i vozrasta pervogo osemeneniya telok na molochnyuyu produktivnost' // Veterinarnyy vrach. 2007. № 3. S. 63-65.

4. Vozmozhnosti povysheniya konkurentnosposobnosti buroy shvitskoy porody krupnogo rogatogo skota / V.M. Novikov, D.N. Kol'tsov, O.V. Tatueva, D.V. Letunova, V.I. Tsys' // Vestnik Rossiyskoy sel'skokhozyaystvennoy nauki. 2018. № 1. S. 48-51.

5. Getmanets V.N. Kachestvo moloka korov raznogo genotipa // Zootekhnika. 2000. №10. S. 27-28.

6. Dunin I.M., Amerkhanov Kh.A. Seleksionno-tekhnologicheskie aspekty razvitiya molochnogo skotovodstva v Rossii // Zootekhnika. 2017. № 6. S. 2-8.

7. Ezhegodnik po plemennoy rabote v molochnom skotovodstve v khozyaystvakh Rossiyskoy Federatsii. M.: VNIIPlem, 2016. S. 3-17.

8. Lebed'ko E.Ya. Povyshenie prodolzhitel'nosti produktivnogo ispol'zovaniya molochnykh korov // Agrarnaya nauka. 1997. № 2. S. 30-31.

9. Lyagin F.F. Osobennosti vosproizvoditel'nykh kachestv vysokoproduktivnykh korov // Zootekhnika. 2003. № 5. S.25-27.

10. Malyavko I.V., Malyavko V.A. Vosproizvoditel'nye kachestva korov-pervotelok v zavisimosti ot avansirovannogo kormleniya neteley za 21 den' do otela // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny». 2016. Т. 52, вып. yanvar'-iyul'. S. 131-134.

11. Podol'nikov V.E., Osipova A.G. Oздorovitel'naya dobavka kormovaya (ODK) «Gumel Lyuks» v sostave ratsionov korov // Zootekhnika. 2018. № 10. S. 4-7.

12. Rybalova T.I. Glavnyy itog 2015 goda-krizisnoe sokrashchenie potrebitelya / T.I. Rybalova // Molochnaya promyshlennost'. 2016. № 3. S. 4-8.

13. Surovtsev V.N., Nikulina Yu.N. Vozmozhnosti innovatsionnykh tekhnologiy pri realizatsii sravnitel'nykh preimushchestv proizvodstva moloka na Severo-Zapade Rossii // Ekonomika s.-kh. Rossii. 2014. № 9. S. 38-43.

14. Yakovleva S.E., Gaponova V.E. Proizvodstvo produktsii zhivotnovodstva. Uchebno-metodicheskoe posobie / Bryansk, 2017. (3-e izdanie, pererabotannoe i dopolnennoe)

15. Razvitie myaso-molochnoy otrasli APK Bryanskoy oblasti - 2019 god / S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, I.V. Malyavko, I.N. Belous, A.A. Osipov // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2020. № 3 (79). S. 10-20.

РОЛЬ ПРУДОВ В ФОРМИРОВАНИИ ВОДНОГО РЕЖИМА РЕЧНЫХ ВОДОСБОРОВ

The Role of Ponds in the Formation of the Water Regime of River Spillways

Серебренникова Н.В., ст. преподаватель
Serebrennikova N.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В условиях усиления мероприятий по охране природы большое значение приобретает количественная оценка разных аспектов преобразования водного режима в районах мелиорации земель. Особое внимание в последние годы уделяется охране водных ресурсов бассейнов рек, значительная часть которых находится в зоне влияния крупных водосборов подземных вод. Пруды регулируют режим водотоков, увлажняют окружающие территории и частично восполняют запасы грунтовых вод. В результате создания искусственных водоемов различного назначения изменяется внутригодовое распределение стока, что учитывается при проектировании водоемов. Кроме того, их создание вызывает потери стока на заполнение подпорного уровня фильтрацию в дно и берега ложа, а также на дополнительное испарение с водной поверхности. Строительство и заполнение водоемов приводит к изменению водного режима водотоков, протекающих через них, а также режима грунтовых вод сопредельных территорий. При этом происходит подтопление низинных участков, а на возвышенной части грунтовые воды поднимаются до уровня, при котором их поверхность выше уровня воды в водоеме. Создание искусственных водоемов комплексного назначения следует считать важным мероприятием по улучшению водного режима в водосборах.

Abstract. *In the context of strengthening nature protection measures a quantitative assessment of various aspects of the transformation of the water regime in the areas of land reclamation is of great importance. In recent year special attention has been paid to the protection of water resources of river basins, a significant part of which is located in the zone of influence of large groundwater catchments. Ponds regulate the regime of watercourses, moisten the surrounding areas and partially replenish groundwater reserves. As a result of the creation of artificial reservoirs for various purposes, the intra-annual distribution of runoff changes, which is taken into account when designing reservoirs. In addition, their creation causes runoff losses to fill the retaining level, filtration into the bottom and banks of the bed, as well as additional evaporation from the water surface. The construction and filling of reservoirs lead to a change in the water regime of the watercourses flowing through them, as well as the groundwater regime of adjacent territories. At the same time, low-lying areas are flooded, and in the elevated part groundwater rises to a level at which their surface is above the water level in the reservoir. The creation of artificial reservoirs of complex purpose should be considered an important measure to improve the water regime in catchments.*

Ключевые слова: пруды, водосборная площадь, потери.

Key words: ponds, catchment area, losses.

Значительная часть водных ресурсов бассейнов рек находится в зоне влияния крупных водосборов подземных вод. Реки Навля и Нерусса берут начало на западных склонах Среднерусской возвышенности в пределах Орловской области и впадают в Десну на территории Брянской области, причем их водосборы граничат между собой. Более крупные притоки Неруссы, а также реки Сев и Усожа начинаются на территории Курской области. Рельеф – крупнохолмистый в верховьях рек, равнинный в средней их части и низинный у впадения в Десну. По географическому положению рассматриваемые водосборы, являясь восточной окраиной Припятско-Деснинского Полесья, находятся в зоне достаточного увлажнения. Среднемноголетние суммы атмосферных осадков составляют для водосбора Навли – 580, Неруссы – 560 мм; среднегодовые температуры воздуха – соответственно 5 и 5,5 °С. Поч-

вогрунты по фильтрационным свойствам и проводимости воды относятся к средним, с заметным влиянием карстовых явлений.

В комплексе анализа влияния мелиоративных мероприятий на водный режим этих водосборов проанализированы те его изменения, которые вызваны строительством, заполнением и эксплуатацией небольших водохранилищ и прудов. С этим видом хозяйственной деятельности в данном регионе связано формирование более благоприятного, чем в настоящее время, водного режима.

Почти половина прудов введена в эксплуатацию в 60-е гг. более крупные из них находятся в Курской области в водосборе реки Сев – притока реки Нерусса.

Гораздо меньше прудов в водосборе реки Навля – порядка 11-12 – соответственно в Орловской и Брянской областях с площадями водной поверхности 20 га и менее и объемами до 500 тыс.м³. они строились и вводились в эксплуатацию равномерно. Следует отметить комплексное назначение прудов в пределах анализируемых водосборов: противопожарное, рекреационное, для регулирования режима малых водотоков, рыборазведения и орошения земель. В поймах рек Навли и Неруссы, которые являются приемниками мелиоративных систем, водохранилища отсутствуют.

В результате создания искусственных водоемов различного назначения изменяется внутригодовое распределение стока, что учитывается при проектировании водоемов. Кроме того, их создание вызывает потери стока на заполнение подпорного уровня (НПУ), фильтрацию в дно и берега ложа, а также на дополнительное испарение с водной поверхности. Потери стока на заполнение водоемов носят разовый характер, учитываются в год их заполнения и на стоке последующих лет сказываются незначительно, в зависимости от сработки полезных объемов, особенно во влажные годы. Увеличение испарения при подъеме грунтовых вод в береговой зоне примерно компенсируется той его величиной, которая была на территории водоемов до их заполнения. Как правило, это поймы малых рек и днища балок, где испарение больше, чем в целом по водосбору.

Действующим ежегодно фактором является дополнительное испарение с поверхности водоемов, которое зависит от того, насколько испарение с водной поверхности больше, чем с суши.

Потери стока незначительны и находятся в пределах погрешности определения многолетней нормы. Объем дополнительного испарения за июнь – ноябрь больше, чем за апрель – ноябрь, в среднем на 11%, так как исключается отрицательная величина на испарение в апреле – мае.

Разовые потери на заполнение искусственных водоемов зависят от последних и могут оказывать заметное влияние на речной сток. Так, заполнение пруда общим объемом 3050 тыс.м³ в водосборе реки Сев составляет 2,45% от его стока у гидрологического поселка Ново-Ямского и 1,41% - в устье этой же реки, что превышает дополнительное испарение с поверхности пруда более чем в 9 раз. Общий объем воды, аккумулированной прудами, в этом водосборе, составляет 10% стока реки у Ново-Ямского и 6% в ее устье.

Размер фильтрации из чаши искусственного водоема зависит от его размеров, высоты наполнения водой, а так же от местных гидрогеологических условий. Потерями для части водосбора, расположенного выше подпорного сооружения (плотины), считается разность объемов подземного притока и оттока по контуру чаши в естественных условиях и после ее заполнения. В приближенных расчетах потери воды на фильтрацию, согласно данным М.В.Потапова [1], для средних гидрогеологических условий принимают в пределах 10-20% объема при среднем наполнении водоема. Согласно этим данным (принимая в среднем 15% от объема вышеупомянутого пруда), потери воды ложем пруда при заполнении составляют 37% стока реки Сев.

Строительство и заполнение водоемов приводит к изменению водного режима водотоков, протекающих через них, а также режима грунтовых вод сопредельных территорий. При этом происходит подтопление низинных участков, а на возвышенной части грунтовые воды поднимаются до уровня, при котором их поверхность выше уровня воды в водоеме.

Для расчета подъема поверхности грунтовых вод применяют методы, основанные на использовании геолого-гидрогеологических характеристик (расчетных параметров) прилегающей территории. Требуется надежные данные о мощности водоносных горизонтов, уклоне водоупорного основания, коэффициентах фильтрации, недостатках насыщения грунтов и т.д. если на территории и в прибрежной части будущего крупного водоема ведутся детальные предпроектные изыскания, то по мере удаления от него зачастую недостает данных о расчетных параметрах и определить характеристики всей зоны подпора не всегда представляется возможным. Еще сложнее это выполнить для большого количества неодинаковых по размерам водоемов, построенных в пределах речного водосбора в разное время.

На основании анализа и обработки материалов наблюдений за уровнями грунтовых вод в зонах формирования подпоров от водохранилищ чаще всего применяют метод расчета подъема этих вод в различном удалении от урезов водоемов (при условии уже стабилизированной зоны влияния в средних по проводимости грунтах) [2].

Расчетная зависимость имеет вид:

$$\Delta H = \sqrt{\Delta H_0 \cdot x \cdot i} \quad (1)$$

где ΔH – подъем уровня грунтовых вод в расчетной точке (фиктивный), м; ΔH_0 – подъем уровня воды в водохранилища, м; x – расстояние расчетной точки от его уреза, м; i – уклон поверхности грунтовых вод в расчетном створе до заполнения водохранилища (величина относительная).

В значении ΔH , рассчитанное в зависимости (1), вводится поправка $\Delta H_1 = \Delta H \cdot K$. Здесь K – поправочный коэффициент, который вычисляется по зависимости $K = 48,7(x/\Delta H_0)^{-0,816}$.

Зная ширину зоны подпора среднего по величине пруда и общее количество прудов на водосборе, можно определить и общую площадь зон подпора грунтовых вод прудами, приняв, что эти зоны составляют примерно 2/3 от круговых, окаймляющих пруды, до нижних бьефов.

Средний подъем уровня воды в прудах водосбора Навли составляет 1,24; Неруссы – 1,36 см в затухающей части зон подпора грунтовых вод этот подъем составляет 15 см. радиус круга, равновеликого среднему для данного речного водосбора пруду, вычисляется согласно его площади по общеизвестной формуле, площадь зоны подпора, формируемой средним прудом, – как площадь кольца, окаймляющего пруд. При этом радиус всей площади подпора включает радиус круга, равновеликого среднему пруду, плюс ширину зоны влияния.

Принятая для определения площади зон подпора схематизация природных условий и процесса расчетов весьма приближенна. Например, крупные пруды формируют зону подпора, составляющую примерно 2/3 от круговой, в то время как вокруг малых прудов эта зона постепенно принимает почти кольцеобразную форму. Так как в пределах водосборов Навли и Неруссы преобладающее количество прудов относится к небольшим (до 3-5 га), а в Курской и Орловской областях пруды площадью менее 1 га вообще не приняты на учет, то площади зон подпора, составляющие 9,3% площади водосбора Навли и 25,2% водосбора Неруссы, можно считать близкими к действительным. В связи с тем, что пруды значительно различаются по параметрам, дополнительно рассчитывают зоны влияния при группировке прудов по размерам: 0,3- 5,0 га; 5,1- 50 и более 50 га.

Можно сделать вывод, что потери водных ресурсов на дополнительное испарение и фильтрацию из прудов незначительны. В то же время пруды регулируют режим водотоков, увлажняют окружающие территории и частично восполняют запасы грунтовых вод. Создание искусственных водоемов комплексного назначения следует считать важным мероприятием по улучшению водного режима в водосборах Навли, Неруссы и других притоков Десны.

Библиографический список

1. Иванов А.Н., Неговская Т.А. Гидрология и регулирование стока. М., 1990. 284 с.
2. Янковский К.Ф. Изменение глубины залегания грунтовых вод в связи с водохозяйственными мероприятиями // Проблемы Полесья. 1987. Вып. 11. С. 222-227.
3. Каничева Н.В. Анализ состояния проблем водоснабжения населения Брянской области // Вестник Брянской ГСХА. 2012. № 6. С. 34-36.

4. Каничева Н.В., Сычева А.Ю. Мониторинг качества питьевой воды на территории Брянской области // Актуальные вопросы эксплуатации современных систем энергообеспечения и природопользования: материалы IX междунар. науч.-техн. конф. / под общ. ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2015. С. 94-100.
5. СНиП 2.01.14-83 – Определение расчетных гидрологических характеристик, М., 1983
6. Ивашкевич. Г.В., Латкин А.С., Швецов В.А Регулирование речного стока: учеб. пособие. Петропавловск-Камчатский: Камчат ГТУ, 2004. 124 с.
7. Василенков В.Ф., Василенков С.В., Байдакова Е.В. Способ реабилитации радиоактивно загрязненных водосборов прудов // Проблемы природообустройства и экологической безопасности: материалы XVI межвузовской науч.-практ. конф. Брянск, 2003. С. 13-14.
8. Василенков С.В., Василенков В.Ф., Кровопускова В.Н. Пруды для целей орошения и других хозяйственных нужд // Повышение эффективности использования мелиорируемых земель: сб. материалов нац. науч.-производ. конф. Брянск, 2019. С. 18-35.
9. Моделирование процесса осаждения и сброса наносов в прудах / В.Ф. Василенков, В.Н. Кровопускова, С.В. Василенков, О.Н. Демина // Вестник Брянской ГСХА. 2013. № 5. С. 37-42.
10. Савичев О.Г., Крамаренко В.В. Расчёт водохранилища: водохозяйственное обоснование и определение параметров. Ч. I. Расчёт параметров водохранилища: метод. указ. к выполнению практических работ. Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. 41 с.
11. Природообустройство Полесья / Абадонова М.Н., Анищенко Л.Н., Ахромеев Л.М., Байдакова Е.В., Белоус Н.М., Булохов А.Д., Василенков В.Ф., Василенков С.В., Демихов В.Т., Ключев Ю.А., Лобанов Г.В., Мельникова О.В., Панасенко Н.Н., Поцепай С.Н., Прокофьев И.Л., Просьянников Е.В., Семенищенков Ю.А., Семьшев М.В., Ториков В.Е., Харин А.В. и др. Международное научное издание / Рязань, 2019. Том Книга 4 Полесья юго-западной России. Том 1
12. Мелиоративная история Брянщины. Люди и дела / Василенков В.Ф., Василенков С.В., Байдакова Е.В., Муравьев Б.Д., Ковалев М.Ф., Евсеев П.И. Брянск, 2018.
13. Бельченко С.А., Наумова М.П., Ковалев В.В. Технологическая модернизация - основа эффективности АПК // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 7. С. 127-132.
14. Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие агропромышленного комплекса / Бельченко С.А., Белоус И.Н., Ковалев В.В., Сазонова И.Д., Ишков И.В. // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1. С. 6-14.

References

1. *Ivanov A.N., Negovskaya T.A. Gidrologiya i regulirovanie stoka. M., 1990. 284 s.*
2. *Yankovskiy K.F. Izmenenie glubiny zaleganiya gruntovykh vod v svyazi s vodokho-zyaystvennymi meropriyatiyami // Problemy Poles'ya. 1987. Vyp. 11. S. 222-227.*
3. *Kanicheva N.V. Analiz sostoyaniya problem vodosnabzheniya naseleniya Bryanskoy oblasti // Vestnik Bryanskoy GSKhA. 2012. № 6. S. 34-36.*
4. *Kanicheva N.V., Sycheva A.Yu. Monitoring kachestva pit'evoy vody na territorii Bryanskoy oblasti // Aktual'nye voprosy ekspluatatsii sovremennykh sistem energoobespecheniya i prirodopol'zovaniya: materialy IX mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. / pod obshch. red. L.M. Markar-yants. Bryansk, 2015. S. 94-100.*
5. *SNiP 2.01.14-83 – Opredelenie raschetnykh gidrologicheskikh kharakteristik, M., 1983*
6. *Ivashkevich. G.V., Latkin A.S., Shvetsov V.A Regulirovanie rechnogo stoka: ucheb. posobie. Petropavlovsk-Kamchatskiy: Kamchat GTU, 2004. 124 s.*
7. *Vasilenkov V.F., Vasilenkov S.V., Baydakova E.V. Sposob reabilitatsii radioak-tivno zagryaznennykh vodosborov prudov // Problemy prirodoobustroystva i ekologicheskoy bezopasnosti: materialy XVI mezhvuzovskoy nauch.-prakt. konf. Bryansk, 2003. S. 13-14.*

8. Vasilenkov S.V., Vasilenkov V.F., Krovopuskova V.N. Prudy dlya tseley orosheniya i drugikh khozyaystvennykh nuzhd // *Povyshenie effektivnosti ispol'zovaniya melioriruemyykh zemel': sb. materialov nats. nauch.-proizvod. konf. Bryansk, 2019. S. 18-35.*

9. Modelirovaniye protsessa osazhdeniya i sbrosa nanosov v prudakh / V.F. Vasilenkov, V.N. Krovopuskova, S.V. Vasilenkov, O.N. Demina // *Vestnik Bryanskoj GSKhA. 2013. № 5. S. 37-42*

10. Savichev O.G., Kramarenko V.V. Raschet vodokhranilishcha: vodokhozyaystvennoye obosnovaniye i opredeleniye parametrov. Ch. I. Raschet parametrov vodokhranilishcha: metod. ukaz. k vypolneniyu prakticheskikh rabot. Tomsk: Izd-vo Tomskogo politekhnicheskogo universiteta, 2009. 41 s.

11. Prirodoobustroystvo Poles'ya /Abadonova M.N., Anishchenko L.N., Akhromeev L.M., Baydakova E.V., Belous N.M., Bulokhov A.D., Vasilenkov V.F., Vasilenkov S.V., Demikhov V.T., Klyuev Yu.A., Lobanov G.V., Mel'nikova O.V., Panasenko N.N., Potsepay S.N., Prokof'ev I.L., Prosyannikov E.V., Semenishchenkov Yu.A., Semyshev M.V., Torikov V.E., Kharin A.V. i dr. *Mezhdunarodnoye nauchnoye izdaniye / Ryazan', 2019. Tom Kniga 4 Poles'ya yugo-zapadnoy Rossii. Tom 1.*

12. Meliorativnaya istoriya Bryanshchiny. Lyudi i dela / Vasilenkov V.F., Vasilenkov S.V., Baydakova E.V., Murav'ev B.D., Kovalev M.F., Evseev P.I. Bryansk, 2018.

13. Bel'chenko S.A., Naumova M.P., Kovalev V.V. Tekhnologicheskaya modernizatsiya - osnova effektivnosti APK // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. 2018. № 7. S. 127-132.*

14. Tekhnicheskaya i tekhnologicheskaya modernizatsiya, innovatsionnoye razvitiye agropromyshlennogo kompleksa /Bel'chenko S.A., Belous I.N., Kovalev V.V., Sazonova I.D., Ishkov I.V. // *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. 2021. № 1. S. 6-14.*

УДК 556.124:614.73

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-91-3-40-44

ВЕСЕННЕЕ СНЕГОТАЯНИЕ И РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Spring Snowmelt, Radiation and Ecological Situation after the Chernobyl Accident

Василенков С.В., д-р техн. наук, доцент
Vasilenkov S.V.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В данной статье описывается влияние на радиационно-экологическую обстановку после аварии на ЧАЭС таких природных факторов, как весеннее снеготаяние, эрозия почв, поверхностный и внутриснежный сток, экранирование радиоактивно загрязнённой территории почвенной влажностью и слоем воды на поверхности и снежным покровом. Кроме того, говорится о влиянии различных свойств почвы на коэффициент распределения радионуклидов: влажность, поглощенный калий и магний, емкость поглощения, органическое вещество, рН. Особенно важным считается наличие промывного водного режима для продвижения радионуклидов в глубь почвы за пределы пахотного горизонта. В этом случае необходимым мероприятием является перераспределение внутриснежного стока так, чтобы обеспечить максимально возможное снижение поверхностного стока и постепенную концентрацию талых вод над замкнутыми понижениями, где скапливается наибольшее количество радионуклидов. Это мероприятие должно обеспечивать достижение максимального эффекта вымыва радионуклидов.

Abstract. This article describes the impact of natural factors on the radiation and ecological situation after the accident at Chernobyl nuclear power plant. They are spring snowmelt, soil erosion, surface and snow runoff, shielding of radioactively contaminated territory with soil humidity and a water layer on the surface and snow cover. In addition, the influence of various soil properties on the distribution coefficient of radionuclides is described. They are humidity, absorbed potas-

sium and magnesium, absorption capacity, organic substance, pH. The percolative regime of soil is especially important for moving radionuclides deep into the soil beyond the arable horizon. In this case a necessary measure is the redistribution of internal snow runoff so as to ensure the maximum possible reduction of surface runoff and a gradual concentration of meltwater over the closed lower sites, where the highest amount of radionuclides accumulates. This measure should ensure the maximum wash-out effect.

Ключевые слова: внутриснежный сток, радионуклиды, промывной водный режим, поверхностный сток, экранирование радиоактивно загрязненной территории, эффект вымыва.

Key words: *internal snow runoff, radionuclides, percolative regime of soil, surface runoff, shielding of radioactively contaminated area, washout effect.*

В результате взрыва ядерного реактора, четвертого энергоблока Чернобыльской АЭС, 26 апреля 1986 года произошел выброс радионуклидов, значительная территория Брянской и смежных областей оказалась радиоактивно загрязненной. В период выпадения радиоактивных осадков главную опасность представлял йод-131, к настоящему времени основными загрязнителями являются долгоживущие радионуклиды цезий-137 и 134 (соотношение 95/5) и стронций-90. За прошедшие годы после Чернобыльской аварии дозы внешнего облучения за счет дезактивационных, хозяйственных и других мероприятий снизились в 2-3 раза, а поступление цезия-137 в организм человека с пищевыми продуктами уменьшилось за счет естественных процессов и активных агрометеорологических и других специальных мероприятий в 6-8 раз. По значимости влияния на коэффициент распределения радионуклидов свойства почвы образуют убывающий ряд влажность содержание поглощенного кальция и магния емкость поглощения содержание органического вещества рН [1].

Средняя величина смыва почв в Брянской области - 30 т/га, что в 10 раз выше их способности к самовосстановлению. Ежегодная потеря почв от водной эрозии 40 млн. т. гумуса 725 тыс. т. Площадь пойм составляет 2-3% от распаханых склонов. На них оседает 120 т/год на 1 га. твердых наносов, что делает наилот 5 мм. А с пашни теряется 1 мм пахотного гумусового горизонта. Таким образом, происходит очищение от радионуклидов водосбора и заиление пойм, что подтверждается полевыми исследованиями кафедры почвоведения и радиологии БГАУ.

Плесцов В.М. указывает, что в условиях непромывного типа водного режима радиоактивные вещества, и другие токсичные элементы, поступившие на поверхность почвы, будут десятки и сотни лет оставаться на пашне в пахотном горизонте. Переход этих веществ в грунтовые воды за счет диффузионных и массообменных процессов практически не будет происходить.

Продвижение радионуклидов в глубь почвы происходит медленно - 1-2 см в год [2].

В рекомендациях [3] по регулированию внутриснежного стока мероприятия должны обеспечивать максимально возможное снижение поверхностного стока, с которым в гидрографическую сеть попадает основная доля радиоактивных загрязнителей. Регулируя поверхностный сток можно очищать с помощью усиленной эрозии загрязненные склоны и затем осаждают в отстойниках или прудах. Использовать пруды в качестве источника орошения на загрязненных радионуклидами территориях, подверженных эрозии, становится возможным только после проведения реабилитационных мероприятий. Здесь, особо важное, значение приобретает использование снеговой влаги на месте таяния.

Главной задачей проведения мероприятий по организации поверхностного стока нужно считать ликвидацию застоя воды в замкнутых понижениях и заболачивания ложбин стока, в почвах которых, как правило, наблюдается повышенное содержание цезия [4]. Необходимо сместить акцент на перераспределение весенней влаги по территории в соответствии с границами участков с разной градиацией уровней радиации.

Целесообразно так организовать весенний сток, чтобы в замкнутых понижениях и искусственно созданных лиманах слой воды возникал только в период интенсивного дневного снеготаяния, а за вечерние часы вода успевала впитаться в почву. В ночные часы с отрицательными температурами поверхность почвы должна быть без слоя воды и подмерзнуть. При

таком режиме достигается наибольший эффект вымыва радионуклидов [5,6]. По нашим измерениям мощность дозы гамма-излучения на исследуемой территории без снежного покрова в среднем составляет 10,33 мкр/ч., а в тех же точках со снежным покровом 9,47 мкр/ч. Таким образом, снег не только не добавляет радиации, но и служит экраном, ослабляющим радиацию [7,9].

Определение радиации осуществлялось прибором Белла. Результаты наблюдений приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Определение радиации в поле п. Кокино

№	Снежный покров			Среднее значение, мкр/ч	Без снежного покрова			Среднее значение, мкр/ч
	1	2	3		1	2	3	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	0,09	0,14	0,12	11,7	0,14	0,11	0,12	12,3
2	0,06	0,07	0,05	6	0,10	0,11	0,09	10
3	0,15	0,15	0,05	11,7	0,08	0,13	0,10	10,3
4	0,09	0,07	0,08	8	0,08	0,04	0,13	8,3
5	0,11	0,14	0,09	11,3	0,07	0,09	0,18	11,3
6	0,14	0,08	0,07	9,7	0,08	0,07	0,04	6,3
7	0,07	0,08	0,08	7,7	0,10	0,09	0,15	11,3
8	0,04	0,09	0,08	7	0,01	0,07	0,10	9
9	0,07	0,14	0,18	13	0,06	0,10	0,17	11
10	0,09	0,09	0,08	8,7	0,15	0,10	0,13	12,7
11	0,09	0,09	0,10	9,3	0,11	0,13	0,14	12,7
12	0,07	0,10	0,08	8,3	0,18	0,08	0,11	12,3
13	0,09	0,14	0,08	10,3	0,09	0,07	0,07	7,7
14	0,10	0,10	0,16	12	0,06	0,10	0,09	8,3
15	0,06	0,12	0,15	11	0,09	0,07	0,12	9,3
16	0,12	0,04	0,09	8,3	0,06	0,11	0,05	7,3
17	0,07	0,06	0,09	8	0,12	0,11	0,10	11
18	0,06	0,11	0,07	8	0,09	0,16	0,07	10,6
19	0,04	0,09	0,17	10	0,15	0,17	0,12	14,6
				Среднее значение: 9,47				Среднее значение: 10,3

Также нами проводились опыты по изучению гамма-фона над поверхностью небольшого количества радиоактивного грунта, размещенного в естественных природных условиях на дачном участке нерадиоактивной зоны – п. Кокино, Выгоничского района. Изучались условия экранирования радиоактивного грунта, погружаемого под слой дождевой воды и прикрытого слоем снега [8, стр. 315,318].

Выводы. 1. При погружении радиоактивного грунта под воду на глубину – 10 см, гамма-фон на поверхности воды становится равным естественному фону.

2. При большей глубине погружения под воду радиоактивного грунта, гамма-фон гасится слоем воды до уровня вдвое ниже, чем уровень естественного гамма-фона для данной местности.

3. Слой снега пористый и поэтому менее интенсивно гасит гамма-фон чем такой же слой воды.

4. Слой воды-10 см полностью гасит гамма-фон до естественного уровня данной местности.

5. Слой снега – 20 см полностью гасит гамма-фон до естественного уровня данной местности.
6. Величина гамма-фона, в зависимости от высоты измерения над поверхностью радиоактивного грунта, варьирует и на его величину влияет солнечное освещение, наличие ветра.
7. Экранирование влажностью только усиливает эффект от промывки радионуклидов в глубь ниже пахотного горизонта.

Библиографический список

1. Прохоров В.М. Миграция радиоактивных загрязнений в почвах. М.: Энергоиздат, 1981. 99 с.
2. Павлоцкая Ф.И. Миграция радиоактивных продуктов глобальных выпадений в почвах. М.: Атомиздат, 1974. 216 с.
3. Воронов П.П. Соколова О.К. Экспериментальное определение времени добегаания талых вод талых вод гидрохимическими методами // Труды ГГИ. 1950. Вып. 25 (79). С. 38-43.
4. Василенков С.В. Водохозяйственные и реабилитационные мероприятия на радиоактивно загрязненных территориях. М.: Московский государственный университет природообустройства, 2009. 290 с.
5. Василенков С.В., Холодкова Г.С. Рекомендации по регулированию внутриснежного стока. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 1999. 30 с.
6. Василенков В.Ф., Василенков С.В., Козлов Д.В. Водохозяйственная радиология: учебное пособие. М.: ФГОУ ВПО МГУП, 2009. 413 с.
7. Василенков В.Ф., Василенков С.В., Байдакова Е.В. Рекомендации к расчету экономической эффективности инженерных мероприятий по снижению доз радиоактивного облучения населения: учеб.-метод. разработка. Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2007. 23 с.
8. Василенков С.В. Вода и цезий. Более ста лабораторных работ. М.: Московский государственный университет природообустройства, 2010. 604 с.
9. Байдакова Е.В. Анализ экспериментальных исследований по концентрации радионуклидов в почве // Проблемы энергетики, природопользования, экологии: сб. материалов междунар. науч.-техн. конф. / под общ. ред. Л.М. Маркарянц. Брянск, 2009. С. 3-6.
10. Байдакова Е.В., Байдаков Е.М. О распределении радионуклидов по территории - схема переноса // Агроконсультант. 2013. № 2 . С. 17-21.
11. Байдакова Е.В. Регулирование перемещения радионуклидов по территории мелиоративными мероприятиями: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Московский государственный университет природообустройства. М., 2009.
12. Система капельного орошения на землях Брянского аграрного университета / Белоус Н.М., Ториков В.Е., Василенков В.Ф., Василенков С.В., Байдакова Е.В., Аксёнов Я.А. // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4 (62). С. 16-24.

References

1. Prokhorov V.M. Migratsiya radioaktivnykh zagryazneniy v pochvakh. M.: Energoizdat, 1981. 99 s.
2. Pavlotskaya F.I. Migratsiya radioaktivnykh produktov global'nykh vypadeniy v pochvakh. M.: Atomizdat, 1974. 216 s.
3. Voronov P.P. Sokolova O.K. Eksperimental'noe opredelenie vremeni dobeganiya talykh vod talykh vod gidrokhimicheskimi metodami // Trudy GGI. 1950. Vyp. 25 (79). S. 38-43.
4. Vasilenkov S.V. Vodokhozyaystvennye i reabilitatsionnye meropriyatiya na radioaktivno zagryaznennykh territoriyakh. M.: Moskovskiy gosudarstvennyy universitet prirodoobustroystva, 2009. 290 s.
5. Vasilenkov S.V., Kholodkova G.S. Rekomendatsii po regulirovaniyu vnutrisnezhnogo stoka. Bryansk: Izd-vo Bryanskaya GSKhA, 1999. 30 s.
6. Vasilenkov V.F., Vasilenkov S.V., Kozlov D.V. Vodokhozyaystvennaya radiologiya: uchebnoe posobie. M.: FGOU VPO MGUP, 2009. 413 s.
7. Vasilenkov V.F., Vasilenkov S.V., Baydakova E.V. Rekomendatsii k raschetu ekonomich-

еской эффективности инженерных мероприятий по снижению доз радиоактивного облучения населения: учеб.-метод. разработка. Брянск: Изд-во Брянская GSKhA, 2007. 23 с.

8. Vasilenkov S.V. Voda i tseziy. Bolee sta laboratornykh rabot. M.: Moskovskiy gosudarstvennyy universitet prirodoobustroystva, 2010. 604 s.

9. Baydakova E.V. Analiz eksperimental'nykh issledovaniy po kontsentratsii radionuklidov v pochve // Problemy energetiki, prirodopol'zovaniya, ekologii: sb. materialov mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. / pod obshch. red. L.M. Markaryants. Bryansk, 2009. S. 3-6.

10. Baydakova E.V., Baydakov E.M. O raspredelenii radionuklidov po territorii - skhema perenosa // Agrokonsul'tant. 2013. № 2. S. 17-21.

11. Baydakova E.V. Regulirovanie peremeshcheniya radionuklidov po territorii meliorativnymi meropriyatiyami: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk / Moskovskiy gosudarstvennyy universitet prirodoobustroystva. M., 2009.

12. Sistema kapel'nogo orosheniya na zemlyakh Bryanskogo agrarnogo universiteta / Belous N.M., Torikov V.E., Vasilenkov V.F., Vasilenkov S.V., Baydakova E.V., Aksenov Ya.A. // Vestnik Bryanskoй gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. 2017. № 4 (62). S. 16-24.

УДК 635.65:631.33.024.3

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-91-3-44-50

ОБЗОР И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ СОШНИКОВ

Overview and Comparative Assessment of Existing Coulter Designs

Петровец В.Р.¹, д-р техн. наук, профессор, **Коцуба В.И.¹**, канд. техн. наук, доцент,

Кузюр В.М.², канд. техн. наук, доцент, **Будко С.И.²**, канд. техн. наук, доцент,

Кузьменко И.В.², канд. техн. наук, доцент

Petrovets V.R.¹, Kotsuba V.I.¹, Kuzhur V.M.², Budko S.I.², Kuzmenko I.V.²

¹ УО «Белорусская сельскохозяйственная академия»

¹*Belarusian Agricultural Academy*

² ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

²*Bryansk State Agrarian University*

Аннотация. Сошник образует в почве бороздку, в которую падают семена. Почва осыпается со стенок бороздки и засыпает семена. От качества заделки семян в почву в значительной мере зависят их всхожесть и развитие растений. Поэтому сошники должны удовлетворять следующим основным агротехническим требованиям: открывать бороздки одинаково заданной глубины; не выносить нижние слои почвы на поверхность во избежание потери влаги; уплотнять дно бороздок для восстановления капиллярности почвы; не нарушать равномерность потока семян; при посеве семян, корни которых могут быть повреждены туками, образовывать между семенами и удобрениями почвенную прослойку [1,2,3]. Абразивный износ заделывающих органов почвообрабатывающе-посевных агрегатов является основным дефектом, ограничивающим наработку на отказ. Повышением износостойкости этих деталей занимались многие ученые и практики, что привело к созданию ряда конструкций и способов повышения стойкости к абразивному изнашиванию [4,5,6,7]. Сеялку оборудуют дисковыми, а также наральниковыми сошниками - килевидными, полозовидными, анкерными, долотовидными и др. Дисковые сошники бывают двух- и однодисковые. По технологическому принципу сошники разделяют на три группы: с острым, прямым и тупым углами вхождения в почву. Технология образования бороздки этими сошниками различна. Сошник с острым углом вхождения образует бороздку, перемещая почву снизу вверх, вследствие чего дно борозды получается рыхлым. Сошник с тупым углом вхождения, наоборот, образуя бороздку, вдавливая почву сверху вниз, поэтому дно бороздки оказывается уплотненным. Сошник с прямым углом вхождения образует бороздку, раздвигая почву в стороны. Острый угол вхождения в почву имеют анкерные сошники, прямой - трубчатый сошник и тупой угол вхожде-

ния - килевидный, полозовидный и все дисковые. В последнее время отечественные и зарубежные посевные машины оборудуются, как правило, комбинированными дисковыми сошниками, выполняющими несколько операций [8].

Abstract. *The coulters forms a furrow in the soil into which the seeds fall. The soil crumbles from the furrow sides and covers seeds. Their germination and plant development largely depend on the quality of seed embedding in the soil. Therefore, coulters must meet the following basic agrotechnical requirements: to make furrows of the same depth; in order to avoid moisture loss not to bring the lower layers of soil to the surface; to seal the bottom of the furrows to restore the capillarity of the soil; not to disrupt the uniformity of seed flow; to form a soil layer between seeds and fertilizers when sowing seeds whose roots may be damaged by mineral fertilizers [1,2,3]. Abrasive wear of the sealing organs of tillage and sowing aggregates is the main defect limiting the operating time for failure. Many scientists and practitioners have been engaged in increasing the wear resistance of these parts, which has led to the creation of a number of designs and ways to increase resistance to abrasive wear [4,5,6,7]. The seeder is equipped with disk coulters, as well as pointed ones - keel-, ski-, anchor-, chisel-shaped, etc. Disk coulters are two- and single-disk. According to the technological principle, coulters are divided into three groups: with acute, right and obtuse soil angles. The technology of furrow formation by these coulters is different. A coulters with an acute soil angle makes a furrow, moving the soil from the bottom up, thus making the furrow bottom loose. A coulters with an obtuse soil angle, on the contrary, forming a furrow, pushes the soil from top to bottom, so the furrow bottom turns out to be compacted. A coulters with a right soil angle forms a furrow, pushing the soil apart. Anchor coulters have an acute soil angle, tubular coulters are with right soil angles; keel-, ski-shaped and all disk coulters have an obtuse soil angle. Nowadays domestic and foreign sowing machines are equipped, as a rule, with combined disk coulters performing several operations [8].*

Ключевые слова: сошник, почва, семена, посев, агротехнические требования.

Key words: coulters, soil, seeds, sowing, agrotechnical requirements.

Обзор и анализ дисковых сошников отечественного производства.

Двухдисковый однострочный сошник. К корпусу (рисунок 1, а) сошника шарнирно присоединены заостренные левый и правый диски, наклоненные один к другому под углом 10° . Диски сходятся в передней части сошника в ножевидное ребро. Сцепляясь с почвой, диски поворачиваются, разрезают и раздвигают ее, образуя борозду.

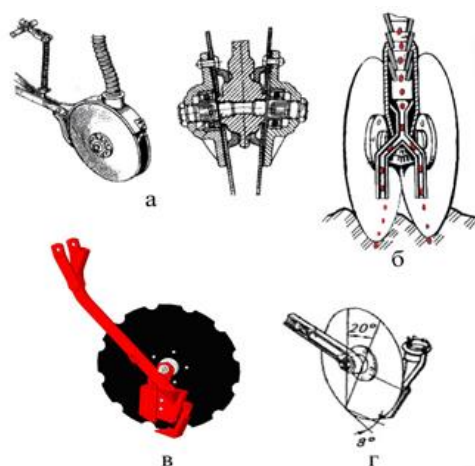


Рисунок 1 - Дисковые сошники

а – двухдисковый однострочный; б – двухдисковый двухстрочный (узкорядный);
в – однодисковый килевидный; г – однодисковый однострочный

При этом они перерезают встретившееся препятствие или перекатываются через него.

Семена и туки подаются по раструбу корпуса в бороздку, стенки которой после прохода сошника осыпаются и частично ее засыпают. Чтобы полностью засыпать бороздку почвой и уплотнить ее, к сошнику крепят кольцевой шлейф, каточек, применяют пружинные загортачи.

Для очистки внутренних поверхностей дисков от налипающей почвы к корпусу сошника прикреплен чистик. Поводком сошник шарнирно соединен с сошниковым брусом.

Пружина подъемно-нажимной штанги удерживает диски сошника на заданной глубине. Диски вращаются в шарикоподшипниках одноразового смазывания, закрепленных в фигурных шайбах. Подшипники смонтированы на осях с нарезными отверстиями для завинчивания удерживающих пробок (с левой и правой резьбой). В корпусе сошника закреплен направитель: в заднем сошнике изогнутый, в переднем прямой; он обеспечивает сброс семян на дно борозды.

Зазор между дисками в месте максимального их сближения должен быть не более 1,5 мм, а диски на осях должны вращаться без зазора. В противном случае не образуется нормальная бороздка, и часть семян высевается на поверхность поля.

Двухдисковый двухстрочный сошник снабжен делительной воронкой (рис. 1, б), а его диски установлены на оси под углом 18°. Поэтому каждый диск образует свою бороздку. Семена, движущиеся по семяпроводу, поступают в приемную воронку делителя, разделяются на два потока и сбрасываются на дно бороздок, т. е. высеваются в два рядка с междурядьем 7...8 см.

Однодисковый килевидный сошник (рис. 1, в) предназначен для рядового посева зерновых и зернобобовых культур с созданием подуплотненного ложа для семян и заделкой их рыхлым слоем почвы на легких минеральных и торфяных почвах, подготовленных под посев в соответствии с ГОСТ 26711-85. Глубина взрыхления слоя должна быть равна глубине заделки семян, а влажность не превышать 25% для минеральных и 75 % для торфяных почв.

Сошники могут быть использованы для рядового посева семян других культур, глубина заделки которых соответствует глубине заделки зерновых и зернобобовых культур на вышеуказанных почвах.

Однодисковые сошники монтируются на сеялки СПУ - 3 и СПУ - 6 (выпускаемые БЭМЗ и Лидагропромаш) и посевной почвообрабатывающий агрегат "Kverneland" DF-2.

Однодисковый однострочный сошник (рисунок 1, г) составлен из плоского заостренного диска, прикрепленного к ступице, в которой запрессованы два шариковых подшипника, фиксированные от боковых смещений.

Ступица с диском вращается на оси, закрепленной в кронштейне, соединенном с поводком сеялки. Угол атаки диска 8°, угол крена 20°.

Плоский диск, установленный под углом к направлению движения и к поверхности поля, подрезает почву и образует бороздку. Семена падают из воронки на дно бороздки и засыпаются почвой. Так как семена не встречаются с вращающимся диском, то увеличивается компактность их размещения на заданной глубине [9,10].

Обзор и анализ дисковых сошников зарубежного производства.

Зарубежные фирмы в последние десятилетия совершенствовали свои модели сеялок. Выросло число фирм выпускающих сеялки.

Хорошо себя зарекомендовала на мировом рынке по производству сельскохозяйственной техники германская фирма Lemken, выпускающая большое количество сеялок для посева. Рабочим органом у сеялок данной марки является двухдисковый сошник с прикатывающим роликом (рисунок 2), обеспечивающим ведение заданной глубины, копирует любую поверхность почвы, так как каждый элемент отдельно закреплен на параллелограммной раме.

Даже при высокой скорости работы выдерживание двухдисковыми сошниками заданной глубины остается идеальным. Прикатывание семян прикатывающими роликами обеспечивает идеальный контакт с почвой. Эти условия обеспечивают оптимальное поступление влаги, равномерное формирование корневой системы и приводят к дружному прорастанию всходов. Неуплотненные промежуточные зоны уменьшают заиливание и эрозию. Таким образом, даже на экстремально сухих почвах достигаются равномерные всходы.



Рисунок 2 - Двухдисковый сошник с прикатывающим роликом

Расположенные на параллелограммной раме двухдисковые сошники делают возможной независимую друг от друга регулировку давления сошников и глубину заделки семян. Диски предусмотрены с устойчивыми к износу и не требующими обслуживания радиальными шарикоподшипниками. Стабильные уплотнения крышки защищают подшипник от загрязнений. Пространство между дисками защищено уплотнителем, исключающим блокирование камнями и другими инородными предметами.

Недостатки: Так как высевальные элементы установлены в два ряда на небольшом расстоянии, соединение из двух дисков может создать проблему при работе на почвах с камнями и остатками растительности. Семена выходят очень высоко между сдвоенными дисками и иногда не попадают в борозду (из-за удара об один из вращающихся дисков), особенно на высокой скорости посева. Двухдисковая система без наральника не образует семенное ложе. Гладкая поверхность дисков с трудом режет остатки растительности, а также приглаживает стенки борозды, тем самым не обеспечивается равномерное раскладывание и закрытие семян.

Большую номенклатуру сеялок производит французская фирма Sulky. Преимуществами сошниковой группы данной марки является легкое обслуживание системы Cultidisc с однодисковым сошником (рисунок 3), простота и жесткость конструкции. Сошники установлены в два ряда. Расстояние 330 мм между рядами сошников обеспечивает хорошее прохождение на влажных почвах, почвах с большим количеством камней и с остатками растительности.

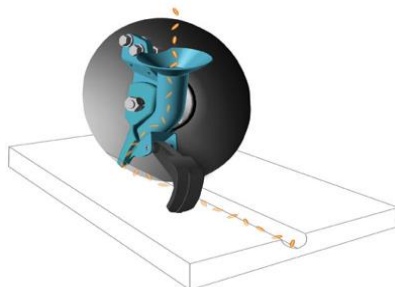


Рисунок 3 - Однодисковый наральниковый сошник

Сочетание наральника с диском обеспечивает образование плотного семенного ложа. Unidisk диаметром 330 мм режет землю оставляя наклонную бороздку, наральник производит высев семян на требуемой глубине до того как бороздка будет засыпана, он также очищает диск от грязи.

Наральник со смещенным центром защищен с помощью расположенного под углом диска. Таким образом, обеспечивается внесение семян по касательной относительно почвы (как можно ближе к нижней части борозды, тем самым надежно размещая семена в почве).

Фирма Amazone Werke (Германия) выпускает большое количество сеялок с различными видами сошников. Новые большие двухдисковые сошники-уплотнители «РасТес» (рис. 4) толщиной 4,5 мм и диаметром 40 см, изготовлены из закаленной борной стали и оснащены пластмассовым диском диаметром 23 см для очистки стального диска.



Рисунок 4 - Сошники-уплотнители «РасТес»

Сошники на глубине укладки семян специально удерживаются колесом с четырьмя клиновидными кольцами. Глубина укладки семян в почву регулируется путем смены известных четырехгранных эксцентриковых болтов марки Amazone. Давление сошников меняется пропорционально степени заполнения бункера посевного материала. Пружина на грядиле сошника служит защитой от камней. К преимуществам данных сошников можно отнести плавность хода при посеве [15].

Так же на сеялках фирмы Amazone устанавливаются однодисковые сошники «Rotek» (рис. 5). Данный тип сошников обеспечивает нормальное качества сева в соответствии с агротехническими требованиями, так же они хорошо работают при большом количестве соломы и остатках растений.



Рисунок 5 - Однодисковый сошник «Rotek»

Однодисковый сошник работает по принципу дисковой бороны. Он вращается в земле под углом от 3 до 7 градусов к направлению движения. Однодисковый сошник работает по принципу дисковой бороны.

Он вращается в земле под углом от 3 до 7 градусов к направлению движения. Это позволяет во время движения отодвигать пожнивные остатки и верхний слой земли немного в сторону. За диском следует маленький бороздник, который образует посевное ложе. Затем в эту борозду ложится семя.

Некоторые производители сеялок используют зубчатые диски, чтобы улучшить качество разрезания верхнего слоя, почти всегда диски выпуклые. Преимущества выпуклых дисков заключаются в том, что они требуют меньше места, отбрасывают меньше земли, а также позволяют работать с более узкими междурядьями.

TurboDisc (рис. 6) – так Horsch называет свои известные, расположенные в два ряда, двудисковые сошники. Оба диска диаметром 34 см расположены со смещением друг к другу. Это дает эффект самозатачивания и распределения ударов камней. Благодаря небольшому углу постановки (3°), даже при скорости 15 км/ч сами сошники передвигают очень мало земли. Скребок (чистик) между дисками предотвращает нагромождение земли, в сухих условиях с ними не было никаких проблем.

Пластмассовый палец Uniformer между двумя дисками должен уменьшить «распрыгивание» семян в разные стороны. Мульчирование семенного материала, уплотнение посеянных рядков и заглабление сошников сеялки берут на себя уплотняющие катки, с шириной 5; 7,5; 10 см. Высотное соотношение между катком и сошником не регулируется без инструментов, но перенастройка необходима лишь для посева на глубину более 7 см. [17]



Рисунок 6 - Сошниковые секции TurboDisc с копирующе-прикатывающими катками

Тенденции и предпочтения говорят сегодня сами за себя: анкерные сошники выходят из моды, а долотовидные используются только при определенных условиях. Все больше аграриев предпочитают приобретать сеялки с одно- или двухдисковыми сошниками. Они хорошо работают в трудных условиях – на плохо подготовленной к посеву почве, на тяжелых и влажных землях. При образовании бороздки они не выворачивают влажную почву на поверхность, что особенно важно в засушливых районах. Однако дисковые сошники более металлоемки, сложны по конструкции, менее долговечны по сравнению со скользящими сошниками. На сегодняшний день около 85% всех посевных агрегатов производители сельхозмашин поставляют с вышеуказанными рабочими органами. Связано это с тем, что важным пунктом для производителей является предложение рынку разнообразного оборудования. Производители сельхозмашин хотят быстро и эффективно реагировать на предпочтения и спрос потребителей на посевную технику.

Библиографический список

1. Лабурдов О.П. Агротехнические аспекты функционирования сошников зернотуковых сеялок: тез. докл. 44-й науч.-практ. конф. проф.-препод. сост., ГСХИ, апрель, 2020. Гродно, 2020. 137 с.
2. А. с. 4424157 СССР Сошник / В.Р. Петровец, В.И. Ильин; заявл. 1990, Бюл. № 22.
3. Гайдуков В.А. Повышение качества посева зерновых культур сошниковой группой с распределением и прикатыванием семян по ленте: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Горки: БГСХА, 1998. –20 с.
4. Погонышев В.А. Повышение износостойкости восстановленных узлов трения сельскохозяйственных машин фрикционным нанесением пленок пластичных металлов: автореф. дис. ... канд. техн. наук. Калинин, 1990. 24 с.
5. Погонышев В.А. Повышение износо- и фреттингостойкости деталей машин модифицированием поверхностей: автореф. дис. ... д-ра техн. наук.. Брянск, 2000. 40 с.
6. Исследование фреттингостойкости плёнок пластичных металлов / В.А. Ермичев, В.С. Харченков, В.А. Погонышев, Н.А. Романеев, В.И. Лемешко // Трение и износ. 1998. Т. 19, № 3. С. 398.
7. Погонышев В.А., Логунов В.В. Повышение износостойкости шеек коленчатого вала путем нанесения пленок пластичных металлов // Упрочняющие технологии и покрытия. 2013. № 6 (102). С. 47-48.
8. Способ гашения колебаний: пат. 2126916. Рос. Федерация / Погонышев В.А., Харченков В.С., Матанцева В.А., Романеев Н.А., Хохлов А.Г.; заявитель и патентообладатель Брянская государственная сельскохозяйственная академия, Брянский государственный технический университет; заявл. 31.05.96; опубл. 27.02.1999; Бюл. № 6.
9. Обзор и сравнительная оценка существующих конструкций сошников / В.И. Самушенко, В.М. Кузюр, Л.С. Киселева, В.И. Коцуба, А.Е. Улахович // Инновации и технологический прорыв в АПК: сборник науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. С. 229-235.
10. Анализ машин для посева пропашных культур под мульчирующую пленку / В.И. Коцуба, К.Л. Пузевич, В.В. Пузевич, В.М. Кузюр // Конструирование, использование и надежность машин с/х назначения: сб. науч. тр. Брянск: Брянский ГАУ, 2020. С. 107-113.

11. Материально-техническое обеспечение и инновационное развитие АПК Брянской области / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, В.В. Ковалев и др. // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. XII междунар. науч.-практ. конф., 25-26 марта 2021 г. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 388-400.

12. Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие агропромышленного комплекса / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, В.В. Ковалев и др. // Вестник Курской ГСХА. 2021. № 1. С. 6-14.

13. Дьяченко В.В., Дьяченко О.В. Эффективность использования сельскохозяйственных угодий в Брянской области // Вестник сельского развития и социальной политики. 2018. № 1 (17). С. 30-32.

References

1. Laburdov O.P. *Agrotekhnicheskie aspekty funktsionirovaniya soshnikov zernotukovykh seyalok: tez. dokl. 44-y nauch.-prakt. konf. prof.-prepod. sost., GSKhI, aprel', 2020. Grodno, 2020. 137 s.*

2. A. s. 4424157 SSSR Soshnik / V.R. Petrovets, V.I. Il'in; *zayavl. 1990, Byul. № 22.*

3. Gaydukov V.A. *Povyshenie kachestva poseva zernovykh kul'tur soshnikovoy gruppy s raspredeleniem i prikatyvaniem semyan po lente: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk. Gorki: BGSKhA, 1998. –20 s.*

4. Pogonyshev V.A. *Povyshenie iznosostoykosti vosstanovlennykh uzlov treniya sel'skokhozyaystvennykh mashin friktsionnym naneseniem plenok plastichnykh metallov: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk. Kalinin, 1990. 24 s.*

5. Pogonyshev V.A. *Povyshenie iznoso- i frettingostoykosti detaley mashin modifitsirovaniem poverkhnostey: avtoref. dis. ... d-ra tekhn. nauk. Bryansk, 2000. 40 s.*

6. *Issledovanie frettingostoykosti plenok plastichnykh metallov / V.A. Ermichev, V.S. Kharchenkov, V.A. Pogonyshev, N.A. Romaneev, V.I. Lemeshko // Trenie i iznos. 1998. T. 19, № 3. S. 398.*

7. Pogonyshev V.A., Logunov V.V. *Povyshenie iznosostoykosti sheek kolenchatogo vala putem naneseniya plenok plastichnykh metallov // Uprochnyayushchie tekhnologii i pokrytiya. 2013. № 6 (102). S. 47-48.*

8. *Sposob gasheniya kolebaniy: pat. 2126916. Ros. Federatsiya / Pogonyshev V.A., Kharchenkov V.S., Matantseva V.A., Romaneev N.A., Khokhlov A.G.; zayavitel' i patentoobladatel' Bryanskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya, Bryanskiy gosudarstvennyy tekhnicheskii universitet; zayavl. 31.05.96; opubl. 27.02.1999; Byul. № 6.*

9. *Obzor i sravnitel'naya otsenka sushchestvuyushchikh konstruksiy soshnikov / V.I. Samusenko, V.M. Kuzhur, L.S. Kiseleva, V.I. Kotsuba, A.E. Ulakhovich // Innovatsii i tekhnologicheskii proryv v APK: sbornik nauch. tr. mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Bryansk: Izd-vo Bryanskiy GAU, 2020. S. 229-235.*

10. *Analiz mashin dlya poseva propashnykh kul'tur pod mul'chiruyushchuyu plenku / V.I. Kotsuba, K.L. Puzevich, V.V. Puzevich, V.M. Kuzhur // Konstruirovaniye, ispol'zovaniye i nadezhnost' mashin s/kh naznacheniya: sb. nauch. tr. Bryansk: Bryanskiy GAU, 2020. S. 107-113.*

11. *Material'no-tekhnicheskoe obespechenie i innovatsionnoye razvitie APK Bryanskoy oblasti / S.A. Bel'chenko, I.N. Belous, V.V. Kovalev i dr. // Aktual'nye voprosy ekonomiki i agrobiznesa: sb. tr. XII mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 25-26 marta 2021 g. Bryansk: Izd-vo Bryanskiy GAU, 2021. S. 388-400*

12. *Tekhnicheskaya i tekhnologicheskaya modernizatsiya, innovatsionnoye razvitie agropromyshlennogo kompleksa / S.A. Bel'chenko, I.N. Belous, V.V. Kovalev i dr. // Vestnik Kurskoy GSKhA. 2021. № 1. S. 6-14.*

13. *D'yachenko V.V., D'yachenko O.V. Effektivnost' ispol'zovaniya sel'skokhozyaystvennykh ugodiy v Bryanskoy oblasti // Vestnik sel'skogo razvitiya i sotsial'noy politiki. 2018. № 1 (17). S. 30-32.*

ОСОБЕННОСТИ ИЗНАШИВАНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ С ТВЕРДЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ В НЕЗАКРЕПЛЕННОМ АБРАЗИВЕ

Specifics of Polymer Solid Filler Composites in the Loose Abrasive

Михальченко А.М., д-р техн. наук, профессор, Комогорцев В.Ф., канд. ф-м. наук, доцент,
Филин Ю.И., канд. техн. наук, ст. преподаватель, Феськов С.А., канд. техн. наук, доцент
Mikhalchenkov A.M., Komogortsev V.F., Filin Yu.I., Feskov S.A.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Композиты на полимерной основе находят широкое распространение для изготовления и реновации большой номенклатуры деталей различного функционального назначения. В последнее время они стали применяться для обеспечения высокой стойкости к абразивному изнашиванию деталей почвообрабатывающих орудий, конструктивных элементов рабочих органов горнодобывающей техники и других машин, работающих в абразивных средах. Строение таких материалов состоит из двух компонентов: связующей полимерной матрицы и противоабразивного дисперсного наполнителя, твердость которого выше или сопоставима с твердостью изнашивающей среды. Учитывая специфичность строения таких композитов, для увеличения абразивной износостойкости следует изучить особенности изнашивания в абразивной массе с незакрепленными частицами, так как эксплуатация большинства грунторазрабатывающих рабочих органов происходит в средах с большим количеством минеральных частиц высокой твердости. Поэтому представленные материалы посвящены рассмотрению особенностей изнашивания полимерных композитов с наполнителем, частицы которого имеют высокую твердость. Среди факторов, влияющих на абразивное изнашивание, определяющим является микрорезание (царапание), что и было положено в основу анализа механизма изнашивания. Базируясь на известных данных и собственных наблюдений показано, что на степень абразивного износа оказывают влияние: схема расположения частиц наполнителя, уровень перекрытия траектории перемещения составляющих абразивной массы по поверхности контактирования, механические свойства компонентов, адгезионные свойства композита. Главным фактором, влияющим на износостойкость, все же будет силовая схема взаимодействия фракций наполнителя и абразивной массы, которая определяется траекторией движения частиц абразивной среды и строением материала. Основываясь на вышеизложенном, показано, что особенностью процесса изнашивания полимерных абразивостойких дисперснонаполненных композитов состоит в удалении частиц наполнителя по мере истирания материала матрицы, когда сила сцепления фракции наполнителя будет меньше силы взаимодействия частиц внешней среды с частицами композита.

Abstract. *Polymer-based composites are widely used for the manufacture and renovation of a large range of parts for various functional purposes. Recently they have been used to ensure high resistance to abrasive parts wear of tillage tools, structural elements of working bodies of mining machinery and other machines operating in abrasive environments. The structure of such materials consists of two components: a binder polymer matrix and an anti-abrasive dispersed filler, the hardness of which is higher or comparable to the hardness of the wear medium. Taking into account the specificity of the structure of such composites, in order to increase the abrasive wear resistance, it is necessary to study the wear specifics in the abrasive mass with loose particles, since the operation of most soil-working organs occurs in environments with a large number of mineral particles of high hardness. Therefore, the presented materials are devoted to the consideration of the wear characteristics of polymer composites with filler, the particles of which have a high hardness. Among the factors affecting abrasive wear, micro-cutting (scratching) is a determining factor, which was the basis for the analysis of the wear mechanism. Based on the known data and our own*

observations, it is shown that the degree of abrasive wear is influenced by the layout of filler particles, the level of the movement trajectory overlap of the components of the abrasive mass along the contact surface, mechanical properties of the components, composite adhesive properties. The main factor affecting wear resistance will still be the force scheme of interaction between the filler fractions and the abrasive mass, which is determined by the particles trajectory of the abrasive medium and the material structure. Based on the above, it is shown that a feature of the wear process of polymer abrasive-resistant dispersed composites is the removal of filler particles as the matrix material is worn away, when the adhesion force of the filler fraction is less than the force of particles interaction of the external environment with the composite particles.

Ключевые слова: полимерный композит; абразивостойкий наполнитель; абразивное изнашивание; незакрепленный абразив; удаление частицы наполнителя.

Key words: *polymer composite; abrasive-resistant filler; abrasive wear; loose abrasive; removal of filler particles.*

Введение. Постановка задачи. Композиционные полимерные материалы, в силу своей специфичности, широко распространены в различных отраслях народного хозяйства [1]. В последнее время они широко используются в качестве абразивостойких покрытий и ремонтных материалов в аграрном производстве [2,3].

Абразивостойкие полимерные композиты представляют собой вещества, в которых частицы наполнителя достаточно равномерно распределены внутри матрицы, связаны с ней высокой адгезионной прочностью и имеют твердость (H) сравнимую или большую твердости фракций изнашивающей среды (Известен композит с высоким сопротивлением изнашиванию, где в качестве наполнителя выступает диоксид кремния - SiO_2 , а изнашивающей средой является почва [4]). Кроме того, H частиц наполнителя несравнимо выше твердости материала матрицы. Указанные факторы приводят к определенным особенностям процесса абразивного изнашивания такого материала. Между тем имеющиеся в свободном доступе сведения о взаимодействии абразивной среды и поверхности дисперсно-наполненного композита не дают полного представления о процессе изнашивания такого материала.

Поэтому задачей работы стало рассмотрение особенностей механизма изнашивания полимерных абразивостойких композитов с дисперсным наполнителем в среде с незакрепленным абразивом.

Предпосылки для рассмотрения задачи. Перемещение деталей технических средств в массе незакрепленных абразивных частиц сопровождается микрорезанием их поверхности, пластическим деформированием [5], а также, по мнению исследователей [6], перемещением абразивной фракции по поверхности трения путем перекатывания. Степень влияния той или иной формы изнашивания на состояние поверхности трения обуславливается: структурой композита; эксплуатационными параметрами (прежде всего скоростью и траекторией перемещения детали); силовыми воздействиями и составом изнашивающей среды; качеством поверхности контактирования [7].

Большая совокупность факторов и сложность явлений при работе полимерных композитов в среде с незакрепленным абразивом, а также недостаток информации о процессе их изнашивания затрудняют анализ взаимодействия абразива и поверхности трения, что серьезно тормозит использование материалов подобного типа в качестве защитных покрытий рабочих поверхностей конструктивных элементов, эксплуатирующихся в условиях интенсивного абразивного изнашивания (например, рабочих органов сельскохозяйственной, горнодобывающей техники и металлургического оборудования).

По мнению [8], стойкость дисперсно-наполненного композита к абразивному изнашиванию мало зависит от формы и геометрии частиц его наполнителя. В тоже время на величину абразивостойкости влияют: взаимное расположение фракций в материале; степень перекрытия траекторий движения частиц абразивной массы по поверхности детали; характер (схема) силового взаимодействия фракций наполнителя композита с частицами абразивной массы; механические характеристики компонентов композита; адгезионная прочность системы «частица-матрица». Среди перечисленных параметров определяющее значение будут иметь условия си-

лового взаимодействия полимерного композита с абразивной средой, определяемые траекторией перемещения частиц абразивной среды и строением материала. Другие же параметры носят сравнительно постоянный характер и при любой силовой схеме примерно одинаковы.

Как следует из публикаций [9,10], превалирующим фактором при абразивном изнашивании является царапающее воздействие частиц абразива поверхности трения (микрорезание). Контактные напряжения в области соприкосновения частиц почвы с покрытием и наличие факта их перекатывания существенного влияния на процесс износа не оказывают.

Дальнейшие рассуждения будут базироваться на единичном контактировании частицы абразивной среды и частицы наполнителя композита, так как в этом случае особенности механизма абразивного изнашивания таких веществ можно описать наиболее полно и подробно.

При рассмотрении силового взаимодействия частиц абразива с фракциями наполнителя с учетом того, что частицы последнего могут располагаться любой своей частью по отношению к наружной рабочей поверхности, за эквивалентную форму составляющих наполнителя можно принять любую их геометрию. Это подтверждается работами [11,12]. Кроме того, как отмечалось выше, форма частиц наполнителя мало сказывается на абразивной стойкости вещества. Нельзя исключать и формоизменение частиц наполнителя в процессе износа из-за их истирания, хотя и незначительного, что отражено в работе [13].

Следуя изложенным выше соображениям, в качестве предпосылок для описания процесса изнашивания композита на полимерной основе, наполненного частицами высокой твердости, положены следующие факторы: изнашивание происходит за счет микрорезания поверхности; рассматривается единичный контакт частицы наполнителя и фракции почвы; частица наполнителя имеет произвольную форму, а ее твердость превышает или равна твердости составляющих абразивной среды; твердость матрицы по отношению к истирающей массе сравнительно невелика.

Результаты и их обсуждение. Особенности механизма изнашивания противоабразивного композита. Экспериментально установлено, что абразивная износостойкость композита увеличивается по мере снижения его твердости [14]. Это указывает на принципиальное отличие механизма изнашивания композиционного полимерного вещества от однородных металлических тел, и обусловлено удалением частиц дисперсного наполнителя по мере истирания полимерной матрицы. Проще говоря, изнашивание материала происходит вследствие «вырывания» фракций наполнителя из общего объема материала. То есть наступает момент, когда площадь сцепления фракции с веществом матрицы не может обеспечить надлежащую адгезионную прочность, способную противостоять воздействию силовых факторов от абразивной среды. Если говорить об износе частиц наполнителя, то он будет незначителен вследствие небольшой разницы в свойствах фракций изнашивающей массы и фракций противоабразивной компоненты композита.

Таким образом, в основу механизма абразивного изнашивания полимерных дисперсно-наполненных материалов положен эффект удаления противоабразивных частиц наполнителя из общей массы вещества по мере износа полимерной основы в процессе эксплуатации детали.

Подтверждением выдвинутого положения является несопоставимая разница в качественном состоянии поверхности термоупрочненной стали 65Г и композита (рис. 1). Пример приводится для композита на эпоксидной основе с содержанием песчаной составляющей 60 мас. ч. и дисперсностью 1 мм, который использовался в качестве защитного покрытия рабочей поверхности плужных лемехов [15].



Рисунок 1 - Состояние поверхностей композита и металла детали после эксплуатации (долотообразная часть плужного лемеха после вспашки 10 га супесчаной почвы)

При увеличении рисунка 1 на фрагменте (рис. 2) отчетливо прослеживается повышенная разрыхленность покрытия, что указывает на высокую степень удаления частиц противоабразивной составляющей композита.

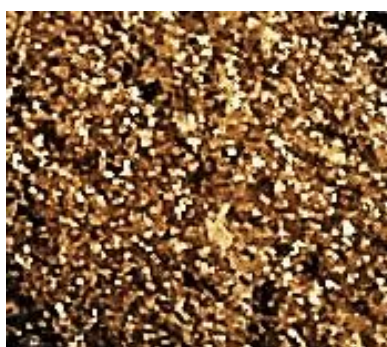


Рисунок 2 - Поверхности композита с удаленными частицами песка

Вывод. Особенность механизма абразивного изнашивания полимерных дисперснонаполненных композитов в среде с незакрепленным абразивом заключается в удалении противоабразивных частиц наполнителя из общей массы вещества по мере истирания полимерной основы.

Библиографический список

1. Ющенко Д.А., Кузнецова Е.М. Перспективы применения полимерных композиционных материалов // Механики XXI века. 2015. № 14. С. 194-198.
2. Артамонов И.А. Совершенствование технологических процессов ремонта машин с использованием дисперснонаполненных полимеров // Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях: материалы междунар. науч.-практ. конф. Белгород, 2020. С. 30-65.
3. Астахов М.В., Сорокина И.И. Об особенностях расчета на прочность ремонтного металлокомпозитного фланцевого соединения для тонкостенных агрегатов сельскохозяйственных машин // Труды ГОСНИТИ. 2015. Т. 121. С. 177-184.
4. Филин Ю.И. Эпоксидный композит для повышения ресурса термоупрочненных лемехов // Сельский механизатор. 2017. № 5. С. 36-37.
5. Соколова Н.М., Белова М.Е. Некоторые закономерности абразивного износа // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2008. Т. 74, № 3. С. 7.
6. Комогорцев В.Ф., Тюрева А.А. Теоретико-аналитическое рассмотрение движения частиц легкой почвы по армированной поверхности // Труды инженерно-технологического факультета: сб. науч. тр. / под ред. А.М. Михальченкова. Брянск, 2015. С. 9-45.
7. Исследование механизмов абразивного и ударно-абразивного изнашивания высокомарганцевой стали / В.М. Колокольцев, К.Н. Вдовин, В.П. Чернов и др. // Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. 2017. Т. 15, № 2. С. 54-62.
8. Изучение влияния высокодисперсных и наноразмерных неорганических добавок на

структурно-физические характеристики эпоксидных матриц и свойства трибопластиков / В.К. Крыжановский, И.В. Никитина, О.Г. Ясногородская и др. // Вопросы материаловедения. 2009. № 1 (57). С. 66-76.

9. Метод повышения служебных свойств остова плужного лемеха путем использования абразивостойких наплавочных материалов и полимерных композитов / А.М. Михальченков, М.А. Михальченкова, М.А. Петраков, А.А. Гуцан // Тракторы и сельхозмашины. 2019. № 3. С. 70-75.

10. Потекаев А.И., Хохлов В.А., Галсанов С.В. Природа и механизмы абразивного изнашивания материалов с памятью формы на примере никелида титана // Известия Томского политехнического университета. 2012. Т. 321, № 2. С.107-111.

11. Мусохранов М.В. Физическая модель абразивного изнашивания деталей машин // Электронный журнал: наука, техника и образование. 2017. № 3 (14). С.100-104.

12. Повышение долговечности изделий с помощью поверхностного пластического деформирования / Б.И. Бутаков, В.А. Артюх, О.А. Анисимов, А.Т. Удодов // Тяжелое машиностроение. 2006. № 9. С. 26-32.

13. Болобов В.И., Бочков В.С. О возможности повышения износостойкости быстроизнашиваемых элементов горно-обогачительного оборудования термомеханической обработкой // Записки Горного института. 2016. Т. 221. С. 688-691.

14. The effect of the concentration of components and dispersion of particles of filler of epoxy-sand composite on hardness and its relationship with abrasive wear resistance / A.M. Mikhailchenkov, A.S. Kononenko, A.A. Tyureva, I.V. Kozarez // Polymer Science. Series D. 2021. Т. 14, № 1. С. 17-20.

15. Михальченков А.М., Купреенко А.И., Филин Ю.И. Практическое применение эпоксидно-песчаных композитов для повышения ресурса и стойкости к абразивному изнашиванию восстановленных штампосварных лемехов // Клеи. Герметики. Технологии. 2018. № 5. С. 36-41.

16. Материально-техническое обеспечение и инновационное развитие АПК Брянской области / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, В.В. Ковалев и др. // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. XII междунар. науч.-практ. конф., 25-26 марта 2021 г. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2021. С. 388-400

17. Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие агропромышленного комплекса / С.А. Бельченко, И.Н. Белоус, В.В. Ковалев и др. // Вестник Курской ГСХА. 2021. № 1. С. 6-14.

References

1. Yushchenko D.A., Kuznetsova E.M. *Perspektivy primeneniya polimernykh kompozitsionnykh materialov* // *Mekhaniki XXI veku*. 2015. № 14. S. 194-198.

2. Artamonov I.A. *Sovershenstvovanie tekhnologicheskikh protsessov remonta mashin s ispol'zovaniem dispersnonapolnennykh polimerov* // *Energo-resursosberegayushchie tekhnologii i oborudovanie v dorozhnoy i stroitel'noy otraslyakh: materialy mezhdunar. nauch.-prakt. konf. Belgorod, 2020*. S. 30-65.

3. Astakhov M.V., Sorokina I.I. *Ob osobennostyakh rascheta na prochnost' remontnogo metallokompozitnogo flantseвого soedineniya dlya tonkostennykh agregatov sel'skokhozyaystvennykh mashin* // *Trudy GOSNITI*. 2015. Т. 121. S. 177-184.

4. Filin Yu.I. *Epoksidnyy kompozit dlya povysheniya resursa termouprochnennykh lemekhov* // *Sel'skiy mekhanizator*. 2017. № 5. S. 36-37.

5. Sokolova N.M., Belova M.E. *Nekotorye zakonomernosti abrazivnogo iznosa* // *Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov*. 2008. Т. 74, № 3. S. 7.

6. Komogortsev V.F., Tyureva A.A. *Teoretiko-analiticheskoe rassmotrenie dvizheniya chastits legkoy pochvy po armirovannoy poverkhnosti* // *Trudy inzhenerno-tekhnologicheskogo fakul'teta: sb. nauch. tr. / pod red. A.M. Mikhal'chenkova. Bryansk, 2015*. S. 9-45.

7. *Issledovanie mekhanizmov abrazivnogo i udarno-abrazivnogo iznashivaniya vysokomargantsevoy stali* / V.M. Kolokol'tsev, K.N. Vdovin, V.P. Chernov i dr. // *Vestnik*

Magnitogorskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. G.I. Nosova. 2017. T. 15, № 2. S. 54-62.

8. *Izuchenie vliyaniya vysokodispersnykh i nanorazmernykh neorganicheskikh dobavok na strukturno-fizicheskie kharakteristiki epoksidnykh matrits i svoystva triboplastikov / V.K. Kryzhanovskiy, I.V. Nikitina, O.G. Yasnogorodskaya i dr. // Voprosy materialovedeniya. 2009. № 1 (57). S. 66-76.*

9. *Metod povysheniya sluzhebnykh svoystv ostova pluzhnogo lemekha putem ispol'zovaniya abrazivostoykikh naplavochnykh materialov i polimernykh kompozitov / A.M. Mikhal'chenkov, M.A. Mikhal'chenkova, M.A. Petrakov, A.A. Gutsan // Traktory i sel'khoz mashiny. 2019. № 3. S. 70-75.*

10. *Potekaev A.I., Khokhlov V.A., Galsanov S.V. Priroda i mekhanizmy abrazivnogo iznashivaniya materialov s pamyat'yu formy na primere nikelida titana // Izvestiya Tomskogo politekhnicheskogo universiteta. 2012. T. 321, № 2. S.107-111.*

11. *Musokhranov M.V. Fizicheskaya model' abrazivnogo iznashivaniya detaley mashin // Elektronnyy zhurnal: nauka, tekhnika i obrazovanie. 2017. № 3 (14). S.100-104.*

12. *Povyshenie dolgovечnosti izdeliy s pomoshch'yu poverkhnostnogo plasticheskogo de-formirovaniya / B.I. Butakov, V.A. Artyukh, O.A. Anisimov, A.T. Udodov // Tyazheloe mashinostroenie. 2006. № 9. S. 26-32.*

13. *Bolobov V.I., Bochkov V.S. O vozmozhnosti povysheniya iznosostoykosti bystroiznashivaemykh elementov gorno-obogatitel'nogo oborudovaniya termomekhanicheskoy obrabotkoy // Zapiski Gornogo instituta. 2016. T. 221. S. 688-691.*

14. *The effect of the concentration of components and dispersion of particles of filler of epoxy-sand composite on hardness and its relationship with abrasive wear resistance / A.M. Mikhalchenkov, A.S. Kononenko, A.A. Tyureva, I.V. Kozarez // Polymer Science. Series D. 2021. T. 14, № 1. C. 17-20.*

15. *Mikhal'chenkov A.M., Kupreenko A.I., Filin Yu.I. Prakticheskoe primenenie epoksidno-peschanykh kompozitov dlya povysheniya resursa i stoykosti k abrazivnomu iznashivaniyu voss-tanovlennykh shtamposvarnykh lemekhov // Klei. Germetiki. Tekhnologii. 2018. № 5. S. 36-41.*

16. *Material'no-tekhnicheskoe obespechenie i innovatsionnoe razvitie APK Bryanskoy oblasti / S.A. Bel'chenko, I.N. Belous, V.V. Kovalev i dr. // Aktual'nye voprosy ekonomiki i agrobiznes-a: sb. tr. XII mezhdunar. nauch.-prakt. konf., 25-26 marta 2021 g. Bryansk: Izd-vo Bryanskiy GAU, 2021. S. 388-400.*

17. *Tekhnicheskaya i tekhnologicheskaya modernizatsiya, innovatsionnoe razvitie agropromyshlennogo kompleksa / S.A. Bel'chenko, I.N. Belous, V.V. Kovalev i dr. // Vestnik Kurskoy GSKhA. 2021. № 1. S. 6-14.*

УДК 621.891

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-91-3-56-61

ИССЛЕДОВАНИЕ ТРИБОТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАР ТРЕНИЯ НА ОСНОВЕ ГАШЕНИЯ КОЛЕБАНИЙ С ПОМОЩЬЮ ПЛЁНОК ПЛАСТИЧНЫХ МЕТАЛЛОВ

*Study of Tribotechnical Characteristics of Friction Pairs Based on Vibration Damping
Using Plastic Metal Films*

Погонышев В.А.¹, д-р техн. наук, профессор, **Мокшин И.А.¹**, соискатель,

Погонышева Д.А.², д-р пед. наук, профессор
Pogonysh V.A.¹, Mokshin I.A.¹, Pogonysh D.A.²

¹ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»

²ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского»

¹*Bryansk State Agrarian University*

¹*Bryansk State Academician I.G. Petrovski University*

Аннотация. Работа посвящена исследованию триботехнических характеристик плёнок пластичных металлов, нанесенных на поверхности трения, и смазочных свойств масла на по-

верхности шеек коленчатого вала. Рассмотрено взаимодействие пленок (медьсодержащей и оловянной), нанесенной на поверхности трения методом ФАБО. Исследованы смазочные свойства масла на поверхности шеек коленчатого вала. Получена в ходе эксперимента формула, выражающая зависимость величины износа от соотношения толщины медной пленки и смазки. Методологической основой исследований является системный подход к изучению и описанию процессов, происходящих при абразивном износе поверхности шеек коленчатых валов. Разработаны новые подшипниковые материалы и на их основе восстанавливаются изношенные детали вращения с последующей финишной антифрикционной безабразивной обработкой поверхности (ФАБО). Получаемые композиционные покрытия обладают повышенной износостойкостью. Область применения проводимых исследований – ремонтные предприятия.

Abstract. *The paper is devoted to the study of tribotechnical characteristics of plastic metal films on the friction surface and oil lubricating properties on the surface of crankshaft journals. The interaction of films (copper- and tin-containing) deposited on the friction surface by the FABO method is considered. The lubricating properties of the oil on the surface of the crankshaft journals are studied. A formula of the dependence of the wear value on the ratio of the copper film thickness and the lubricant was obtained during the experiment. The methodological basis of the research is a systematic approach to the study and description of the processes occurring during abrasive wear of the surface of the crankshaft journals. New bearing materials have been developed and worn-out rotation parts are being restored on their basis with subsequent finishing anti-friction nonabrasive surface treatment (FABO). The resulting composite coatings have the increased wear resistance. The results of the research can be applied by repair companies.*

Ключевые слова: трение, износ, изнашивания, абразивный износ, плёнки пластичных металлов, метод ФАБО, наплавка, ресурс.

Key words: *friction, wear and tear, wear process, abrasive wear, films of plastic metals, FABO method, surfacing, resource.*

Введение. Объектом исследования являются поверхности трения деталей машин работающих в условиях сельского хозяйства, дорожного строительства и других машин и агрегатов, работающих в условиях повышенной запылённости [1-5].

На кафедре автоматики, физики и математики Брянского ГАУ работает научно-исследовательская лаборатория трения и фреттингизноса по теме «Технологические способы повышения износостойкости поверхностей трения вследствие улучшения их демпфирующих свойств». Лаборатория занимается научными исследованиями по повышению износо- и фреттингостойкости деталей машин, работающих в условиях повышенной запылённости (сельскохозяйственные и дорожные машины) [6-7], Разработаны новые подшипниковые материалы и на их основе восстанавливаются изношенные детали вращения с последующей финишной антифрикционной безабразивной обработкой поверхности (ФАБО). Получаемые композиционные покрытия обладают повышенной износостойкостью [8-9]. Область применения проводимых исследований – ремонтные предприятия.

Материалы и методика исследований. Покрытия получали с помощью специального приспособления к станку ТВ-7 (рис. 1). Испытания полученных покрытий производили на машинах трения 2070 СМТ-1 (рис. 2), описанные в работе [1-3].



Рисунок 1 - Установка для ФАБО

В данной работе рассмотрено взаимодействие пленок (медьсодержащей и оловянной) нанесенной на поверхности трения методом ФАБО (рис. 1). Исследованы смазочные свойства масла на поверхности шеек коленчатого вала. Получена в ходе эксперимента формула, выражающая зависимость величины износа от соотношения толщины медной пленки и смазки [10-11]. Методологической основой исследований является системный подход к изучению и описанию процессов, происходящих при абразивном износе поверхности шеек коленчатых валов.

Теоретические исследования проводились на базе современных представлений о процессах, протекающих при абразивном износе и усталостной прочности металлов [12-16]. Экспериментальные исследования проводились с помощью спроектированной и изготовленной установки, моделирующей процесс работы шеек коленчатого вала в различных условиях работы при повышенной запыленности. Для согласования данных триботехнических испытаний разработаны способ и устройство для подготовки поверхности металлических покрытий к испытаниям на износостойкость [17].

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований получила дальнейшее развитие теория абразивного изнашивания. Использование рекомендаций по выбору материалов нанесения покрытия пленок и определение допустимой величины износа поверхности шейки коленчатого вала. Предложены новые способы подготовки образцов для испытания материалов на износостойкость, что позволило получить распределение гашения колебаний и уменьшения молекулярной составляющей коэффициента трения. Таким образом, были обоснованы диапазоны контролируемых в эксперименте величин и подобраны измерительные приборы для лабораторных исследований. Также частично приводятся результаты, полученные с использованием этих изготовленных установок и обоснованных измерительных схем [18-20].

Анализ поверхностей шеек коленчатых валов позволяет сделать некоторые предварительные выводы относительно динамики процесса износа. В данном случае при взаимодействии абразивной частицы с поверхностью шейки коленчатого вала общий износ (усталостный и абразивный) зависит от времени работы.

Наиболее интенсивному изнашиванию подвержены шатунные шейки коленчатого вала, т.к. работают в наиболее тяжелых условиях. В ходе эксперимента были исследованы образцы (сталь 45) с медной пленкой и без пленки на машине трения СМТ-1 (рисунок 2). Особая роль отводилась усталостному износу, который обусловлен дискретным характером фрикционного контакта. Это означает, что в процессе внешнего трения происходит многократное деформирование поверхностей шеек коленчатого вала в отдельных пятнах фактического контакта, которое приводит к разрушению и последующему отделению материала в абразив. Степень и частота деформирования зависят как от температуры, скорости скольжения и давления, так и от геометрии и состояния поверхностного слоя. Результаты эксперимента занесли в таблицу 1.



Рисунок 2 - Машина трения СМТ-1

Таблица 1 - Зависимость изнашивания от качества поверхности

Контртело Пробег, км	Износ вкладышей, мкм			
	Сталь	С медной плёнкой	С медно-оловянной плёнкой	С медно-оловянной плёнкой и маслом
10	36,5	12,3	10,2	3,1
110	43,6	18,4	17,4	4,5
220	57,7	21,3	20,5	6,2
330	68,8	42,5	40,3	7,4
440	79,5	59,2	50,5	8,5

Из таблицы можно сделать вывод о том, что если градиент твёрдости материалов поверхности положительный ($\frac{d\tau}{dx} > 0$) [21], то износ стремится к минимальному значению. Предельное значение равно 1 мкм. Данные таблицы свидетельствуют о том при более полном выполнении правила положительного градиента, провозглашённого И.В. Крагельским, за счёт послойно уменьшающейся твердости поверхностного слоя только для плёнок пластичных металлов, износ вкладышей снижается на порядок, коэффициент трения при этом уменьшается на два порядка. Результаты эксперимента характерны не только для плёнок пластичных металлов, но и для плёнок других материалов (в том числе и масел).

Предварительные натурные испытания многослойных плёнок пластичных металлов, полученных методом ФАБО, восстановленных поверхностей трения, производились в лаборатории трения Брянской сельскохозяйственной академии. На поверхность шеек коленчатого вала были нанесены методом фрикционного натирания медная и двухслойная медно-оловянная плёнка.

Износ образцов оценивали двумя способами: гравиметрическим методом и по температуре вспышки масла. Сравнивали масло до и после эксплуатации (отработку). Подвергали образцы масла нагреванию до воспламенения его. Кроме того фиксировалась температура во время схватывания образцов с помощью термопары, вмонтированной в колодку. Было замечено, что температура отработанного масла всегда ниже температуры исходного при прочих равных условиях. Это объясняется тем, что отработанные масла также прирабатываются, как и их поверхности. Так, например, температура схватывания исходного масла Shell (10W-40) равна 250 °С, а отработанного - 220 °С, Shell (SAE 20W-50) исходного - 270 °С, отработанного - 230 °С. Надо отметить, что импортные масла (Shell, SAE) по данным наших экспериментов имеют температуру возгорания больше - 250 -270 °С, чем отечественные (М8Г₁, М8В, М6₃/12Г₁) - 220- 260 °С.

Выводы. 1. Исходная шероховатость поверхностей трения, равно как абразивная составляющая изнашивания поверхностей, не оказывает значительного влияния на величину исходного (абразивного и усталостного) износа, так как она достаточно быстро изменяет свою микрогеометрию вследствие приработки и воздействия абразивных частиц.

2. ФАБО уменьшает на порядок износ шатунных шеек коленчатого вала и их вкладышей и на два порядка уменьшает коэффициент трения.

Библиографический список

1. Плужный лемех (Лемех конструкции Брянской ГСХА): пат. 95285 U1, Рос. Федерация / Михальченков А.М., Будко С.И., Кожухова Н.Ю., Анисин А.Н. Заявка № 2010105296/22 от 15.02.2010, опубл. 27.06.2010.
2. Стрельчатая лапа культиватора: пат. 2462852 С1, Рос. Федерация / Михальченков А.М., Ковалев А.П., Будко С.И., Комогорцев В.Ф. Заявка № 2011106409/13 от 21.02.2011. опубл. 10.10.2012.
3. Михальченков А.М., Будко С.И., Кожухова Н.Ю. Восстановление и упрочнение лемехов // Сельский механизатор. 2007. № 7. С. 40-41.

4. Михальченков А.М., Будко С.И., Паршиков П.А. Увеличение долговечности плужных лемехов восстановлением их наплавкой и упрочнением сварочным армированием // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2005. № 2. С. 46-51.
5. Повышение ресурса деталей из средне- и высокоуглеродистых сталей упрочнением их сварочным армированием / А.М. Михальченков, Д.А. Капошко, С.И. Будко, М.М. Пехтерев // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. 2005. № 1 (4). С. 151-155.
6. Коршунов В.Я., Комаров В.С. Прогнозирование относительной абразивной износостойкости металлов на основе механико-термодинамического подхода к процессу разрушения твердых тел // Трение и смазка в машинах и механизмах. 2014. № 3. С. 45-48.
7. Коршунов В.Я., Подураев В.Н., Федоров В.В. Термодинамический метод прогнозирования рациональных условий эксплуатации алмазно-абразивного инструмента // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. 1982. № 2. С. 120.
8. Коршунов В.Я., Гончаров П.Н., Новиков Д.А. Прогнозирование износостойкости и усталостной прочности деталей сельхозмашин на основе кинетического подхода к процессу разрушения металлов // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 2. С. 33-36.
9. Коршунов В.Я. Расчёт предела усталости металлов по величине коэффициента перенапряжений межатомных связей // Вестник машиностроения. 1997. № 9. С. 32.
10. Гончаров П.Н., Коршунов В.Я. Методика проведения экспериментальных исследований износа образцов на машине трения МИ-1М // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 3. С. 67-69.
11. Погоньшев В.А. Повышение износостойкости восстановленных узлов трения сельскохозяйственных машин фрикционным нанесением пленок пластичных металлов: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Калининский ордена трудового красного знамени политехнический институт. Калинин, 1990.
12. Погоньшев В.А. Повышение износо- и фреттингостойкости деталей машин модифицированием поверхностей: дис. ... канд. техн. наук. Брянск, 2000.
13. Исследование триботехнических характеристик металлических покрытий, нанесённых наплавкой, электродуговым и плазменным напылением / В.А. Погоньшев, П.Д. Нетягов, Е.Н. Самсонович, Г.Д. Анцифров // Трение и износ. 1989. Т. 10, № 5. С. 909-912.
14. Погоньшев В.А., Ермичев В.А., Храменков В.С. Технологическое обеспечение фреттингостойкости деталей грузовых автомобилей // Трение и износ. 1998. Т. 19, № 3. С. 398.
15. Погоньшев В.А., Логунов В.В. Повышение износостойки шеек коленчатого вала путём нанесения плёнок пластичных металлов // Упрочняющие технологии и покрытия. 2013. № 6. С. 47-48.
16. Погоньшев В.А., Романеев Н.А., Панов М.В. Триботехника в сельском хозяйстве. Брянск: Изд-во БГСХА, 2010. 480 с.
17. Способ гашения колебаний: пат. 2126916 Рос. Федерация / Погоньшев В.А. Харченков В.С., Матанцева В.А., Романеев Н.А., Хохлов А.Г. Заявка № 96110840 от 31.05.96; опубл. 1999, Бюл. № 6 БГСХА, БГТУ
18. Погоньшев В.А. Физика фреттинг-изнашивания. Брянск, 1999.
19. Погоньшев В.А., Романеев Н.А. Технологические способы повышения износостойкости поверхностей трения вследствие улучшения их демпфирующих свойств // Упрочняющие технологии и покрытия. 2013. № 6 (102). С. 47-48.
20. Increasing service life of friction pairs by means of plastic metals films / V.A. Pogonyshv, E.N. Samsonovich, V.A. Matantseva, L.D. Kuznetsov // Трение и износ. 1993. Т.14, № 6. С. 1124-1125.
21. Крагельский И.В. Трение и износ. М.: Машиностроение, 1968. 480 с.

References

1. *Pluzhnyy lemekh (Lemekh konstruktсии Bryanskoy GSKhA): pat. 95285 U1, Ros. Federatsiya / Mikhail'chenkov A.M., Budko S.I., Kozhukhova N.Yu., Anisin A.N. Zayavka № 2010105296/22 ot 15.02.2010, opubl. 27.06.2010.*

2. *Strel'chataya lapa kul'tivatora: pat. 2462852 C1, Ros. Federatsiya / Mikhal'chenkov A.M., Kovalev A.P., Budko S.I., Komogortsev V.F. Zayavka № 2011106409/13 ot 21.02.2011. opubl. 10.10.2012.*
3. *Mikhal'chenkov A.M., Budko S.I., Kozhukhova N.Yu. Vosstanovlenie i uprochnenie lemekhov // Sel'skiy mekhanizator. 2007. № 7. S. 40-41.*
4. *Mikhal'chenkov A.M., Budko S.I., Parshikov P.A. Uvelichenie dolgovechnosti pluzhnykh lemekhov vosstanovleniem ikh naplavkoy i uprochneniem svarochnym armirovaniem // Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. 2005. № 2. S. 46-51.*
5. *Povyshenie resursa detaley iz sredne- i vysokouglerodistykh staley uprochneniem ikh svarochnym armirovaniem / A.M. Mikhal'chenkov, D.A. Kaposhko, S.I. Budko, M.M. Pekhterev // Konstruirovaniye, ispol'zovaniye i nadezhnost' mashin sel'skokhozyaystvennogo naznacheniya. 2005. № 1 (4). S. 151-155.*
6. *Korshunov V.Ya., Komarov V.S. Prognozirovaniye odnositel'noy abrazivnoy iznosostoykosti metallov na osnove mekhaniko-termodinamicheskogo podkhoda k protsessu razrusheniya tverdykh tel // Trenie i smazka v mashinakh i mekhanizmakh. 2014. № 3. S. 45-48.*
7. *Korshunov V.Ya., Poduraev V.N., Fedorov V.V. Termodinamicheskiy metod prognozirovaniya ratsional'nykh usloviy ekspluatatsii almazno-abrazivnogo instrumenta // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Mashinostroeniye. 1982. № 2. S. 120.*
8. *Korshunov V.Ya., Goncharov P.N., Novikov D.A. Prognozirovaniye iznosostoykosti i ustalostnoy prochnosti detaley sel'khoz mashin na osnove kineticheskogo podkhoda k protsessu razrusheniya metallov // Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. 2013. № 2. S. 33-36.*
9. *Korshunov V.Ya. Raschet predela ustalosti metallov po velichine koeffitsienta perenapryazheniy mezhatomnykh svyazey // Vestnik mashinostroeniya. 1997. № 9. S. 32.*
10. *Goncharov P.N., Korshunov V.Ya. Metodika provedeniya eksperimental'nykh issledovaniy iznosa obraztsov na mashine treniya MI-1M // Vestnik Bryanskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. 2014. № 3. S. 67-69.*
11. *Pogonyshchev V.A. Povyshenie iznosostoykosti vosstanovlennykh uzlov treniya sel'skokhozyaystvennykh mashin friktsionnym nanoseniem plenok plastichnykh metallov: avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk / Kalininskiy ordena trudovogo krasnogo znameni politekhnicheskiiy institut. Kalinin, 1990.*
12. *Pogonyshchev V.A. Povyshenie iznoso- i frettingostoykosti detaley mashin modifitsirovaniem poverkhnostey: dis. ... kand. tekhn. nauk. Bryansk, 2000.*
13. *Issledovaniye tribotekhnicheskikh kharakteristik metallicheskiykh pokrytiy, nanoseniy naplavkoy, elektrodugovym i plazmennym napyleniem / V.A. Pogonyshchev, P.D. Netyagov, E.N. Samsonovich, G.D. Antsifrov // Trenie i iznos. 1989. T. 10, № 5. S. 909-912.*
14. *Pogonyshchev V.A., Ermichev V.A., Khrumchenkov V.S. Tekhnologicheskoe obespecheniye frettingostoykosti detaley gruzovykh avtomobiley // Trenie i iznos. 1998. T. 19, № 3. S. 398.*
15. *Pogonyshchev V.A., Logunov V.V. Povyshenie iznosostoyki sheek kolenchatogo vala putem nanoseniya plenok plastichnykh metallov // Uprochnyayushchie tekhnologii i pokrytiya. 2013. № 6. S. 47-48.*
16. *Pogonyshchev V.A., Romaneev N.A., Panov M.V. Tribotekhnika v sel'skom khozyaystve. Bryansk: Izd-vo BGSKhA, 2010. 480 s.*
17. *Sposob gasheniya kolebaniy: pat. 2126916 Ros. Federatsiya / Pogonyshchev V.A. Kharchenkov V.S., Matantseva V.A., Romaneev N.A., Khokhlov A.G. Zayavka № 96110840 ot 31.05.96; opubl. 1999, Byul. № 6 BGSKhA, BGTU*
18. *Pogonyshchev V.A. Fizika fretting-iznashivaniya. Bryansk, 1999.*
19. *Pogonyshchev V.A., Romaneev N.A. Tekhnologicheskiye sposoby povysheniya iznosostoykosti poverkhnostey treniya vsledstvie uluchsheniya ikh dempfiruyushchikh svoystv // Uprochnyayushchie tekhnologii i pokrytiya. 2013. № 6 (102). S. 47-48.*
20. *Increasing service life of friction pairs by means of plastic metals films / V.A. Pogonyshchev, E.N. Samsonovich, V.A. Matantseva, L.D. Kuznetsov // Trenie i iznos. 1993. T.14, № 6. S. 1124-1125.*
21. *Kragel'skiy I.V. Trenie i iznos. M.: Mashinostroeniye, 1968. 480 s.*

**ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ВИБРАЦИОННОГО СЪЕМА КЛУБНЯ
КАРТОФЕЛЯ С ИГЛЫ ПОДБОРЩИКА***Feasibility Study of Vibratory Removing a Potato Tuber from the Pick-Up Needle***Ожерельев В.Н.**, д-р с.-х. наук, профессор
*Ozherelev V.N.*ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. Статья посвящена изучению возможности уборки картофеля игольчатым подборщиком путем подбора клубней с поверхности заранее подкопанных картофелекопательных рядков. Предлагается использовать подборщик, оборудованный замкнутым игольчатым полотном. Отмечено, что надежность работы оборудования, в значительной степени, зависит от принципа действия механизма съема клубней с игл. Использование для этой цели гребенок пассивного или активного типа либо вращающихся щеток создает неприемлемое боковое давление на каждую иглу, вследствие чего не исключена ее поломка. Проблема может быть решена путем перехода на вибрационное воздействие на клубни, направленное вдоль игл. Вибрацию могут генерировать синхронно вращающиеся навстречу друг другу дебалансы, связанные с подпружиненным барабаном, охватываемым игольчатой лентой. Составлено и решено дифференциальное уравнение вертикальных колебаний барабана и охватывающей его части ленты с иглами и наколотыми на них клубнями. Установлено, что для обеспечения съема клубня с иглы частота вращения дебалансов должна быть порядка 2112 мин^{-1} при суммарной их массе $m_d = 5 \text{ кг}$, радиусе вращения $r = 0,1 \text{ м}$, массе колебательной системы $m = 100 \text{ кг}$ и степени ее пригрузки, равной весу. В результате система выходит на амплитуду колебания, равную 3 мм . При необходимости величина амплитуды может корректироваться как изменением массы дебалансов, так и частоты их вращения. Для привода целесообразно использовать гидромотор.

Abstract. The article is devoted to the feasibility study of harvesting potatoes with a needle picker by collecting tubers from the surface rows previously dug up by a potato digger. It is proposed to use a pick-up equipped with a closed needle web. It is noted that the reliability of the equipment, to a large extent, depends on the principle of the mechanism operation when removing tubers from the needles. The use of passive or active type combs or rotating brushes for this purpose creates unacceptable lateral pressure on each needle, sometimes resulting in its breakage. The problem can be solved by switching to a vibrational effect on the tubers, directed along the needles. Vibration can be generated by synchronously rotating towards each other unbalances associated with a spring-loaded drum covered by a needle tape. The differential equation of the vertical drum waves and the part of the tape covering it with needles and tubers pierced on them is compiled and solved. It has been established that to ensure the removal of the tuber from the needle, the rotation frequency of the unbalances should be about 2112 min^{-1} with their total mass $m_d=5 \text{ kg}$, the rotation radius $r = 0.1 \text{ m}$, the vibrating system mass $m = 100 \text{ kg}$ and the degree of its loading equal to the weight. As a result, the system reaches a vibrational amplitude of 3 mm . If necessary, the amplitude magnitude can be corrected both by changing the mass of unbalances and the rotation frequency. It is advisable to use a hydraulic motor for the drive.

Ключевые слова: картофель, клубень, уборка, игольчатый подборщик, вибратор.

Key words: potato, tuber, harvesting, needle picker, vibrator.

Введение. Двухфазная уборка картофеля с использованием для подбора клубней игольчатых подборщиков прошла практическую апробацию в нескольких регионах России еще в 1970-х годах [1]. По ряду причин она не получила широкого распространения, что связано, в частности, с незавершенностью оптимизации конструкции игольчатого подборщика. В последующие годы было предложено несколько перспективных вариантов его исполнения, способных существенно улучшить эксплуатационные и экономические показатели оборудо-

вания [2, 3]. При этом сохранился ряд проблем, касающихся выбора принципа функционирования отдельных узлов.

В частности, необходимо осуществить осознанный выбор способа съема клубней с игл. В большинстве конструкций он осуществляется посредством воздействия на клубни пассивных или активных гребенок либо щеточных барабанов [4, 5]. При этом генерируется значительное боковое давление на иглы, что существенно уменьшает надежность оборудования ввиду высокой вероятности их обламывания.

Цель исследования. Радикально решить проблему оптимизации конструкции игольчатого подборщика позволяет переход на вибрационный съем клубней с игл. Сила инерции при вибрационном воздействии на клубень действует практически вдоль оси иглы, что существенно уменьшает поперечную нагрузку и риск ее обламывания. При этом необходимо убедиться в том, что генерировать силу инерции, сопоставимую с силой сцепления клубня с иглой, определенной экспериментально [3], возможно без выхода вибратора из приемлемого режима работы.

Рабочая гипотеза исследования. Для обеспечения возможности съема клубней с игл подборщика посредством вибрационного воздействия на них необходимо, чтобы сила инерции $F_{ин}$, генерируемая вибратором, превышала силу $P_{сц}$ сцепления клубня с иглой (рис. 1). То есть, должно выполняться условие (1):

$$F_{ин} \triangleright P_{сц} \quad (1)$$

Тогда максимальное ускорение клубня a_{max} должно иметь величину, определяемую формулой (2):

$$a_{max} \triangleright \frac{P_{сц}}{m_k} \quad (2)$$

где m_k – масса клубня, кг.

Для клубня массой 0,16 кг при максимальном усилии сцепления равном 41Н (установлено экспериментально [3]) ускорение a_{max} , достаточное для его съема с иглы, должно превышать 256 м/с^2 . Получить такое ускорение возможно посредством использования вибратора дебалансного типа (рис. 2), который работает следующим образом.

В положении «а» вращающиеся синхронно навстречу друг другу дебалансы 3 и 4 создают две центробежные силы инерции $F_{ц}$, линии действия которых совпадают, но направлены в противоположные стороны. В связи с этим в этот момент барабан 2 и игольчатое полотно 1 не получают вертикального импульса, поэтому колебание осуществляется только под действием силы инерции системы. По мере поворота дебалансов возникают неуравновешенные в вертикальном направлении составляющие центробежных сил. При их повороте на угол 90^0 от исходного положения (рис. 2 б) суммарная сила в вертикальном направлении достигает максимума, равного $2F_{ц}$. При этом суммарная сила направлена вниз, вызывая колебание в этом направлении (по стрелке б) всей системы.

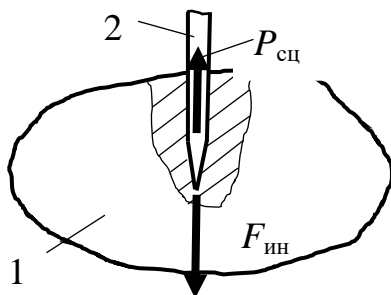


Рисунок 1 - Силы, действующие на клубень при снятии его с иглы посредством вибрационного воздействия: 1 – клубень; 2 – игла

В очередной фазе поворота дебалансов (рис. 2в) центробежные силы вновь оказываются на одной линии действия, но направлены навстречу друг другу. Импульс в вертикальном направлении в этот момент также отсутствует. Завершает цикл поворот дебалансов на очередные 90^0 (рис. 2г), вследствие чего центробежные силы дебалансов вновь суммируются, передавая системе импульс движения (по стрелке 7) вверх. Таким образом осуществляется гармоническое колебание системы, позволяющее стряхивать клубни 5 с игл игольчатого полотна 1.

Динамический анализ процесса вибрационного съема клубня с иглы. Для осуществления динамического анализа система представлена в виде схематического изображения, представленного на рис. 3. Условие равновесия такой механической системы может быть описано уравнением (3) [6, 7].

$$m\ddot{y} = F_u \cdot \sin \omega t + (G + P_{cm}) \quad (3)$$

где m – масса колеблющейся системы, кг;

F_u – центробежная (возмущающая) сила, создаваемая вибратором, Н;

ω – угловая частота вращения дебалансов, c^{-1} ;

G – сила тяжести колеблющейся системы, Н;

$P_{ст}$ – статическая «пригрузка», создаваемая статической силой упругости подвесок барабана 2 (рис. 2), Н (на схеме не показана), обычно принимаемая равной по величине силе тяжести G .

Вертикальное движение барабана 2 (рис. 2) как некой условной материальной системы массой m (рис. 3) может быть описано дифференциальным уравнением, полученным делением предыдущего уравнения (3) на m (взяв за точку отсчета начала движения расстояние $y_{max} = A$ от точки 0). Таким образом получено уравнение (4)

$$\ddot{y} = \frac{F_u}{m} \cdot \sin \omega t + (G + P_{cm}) \cdot \frac{1}{m} \quad (4)$$

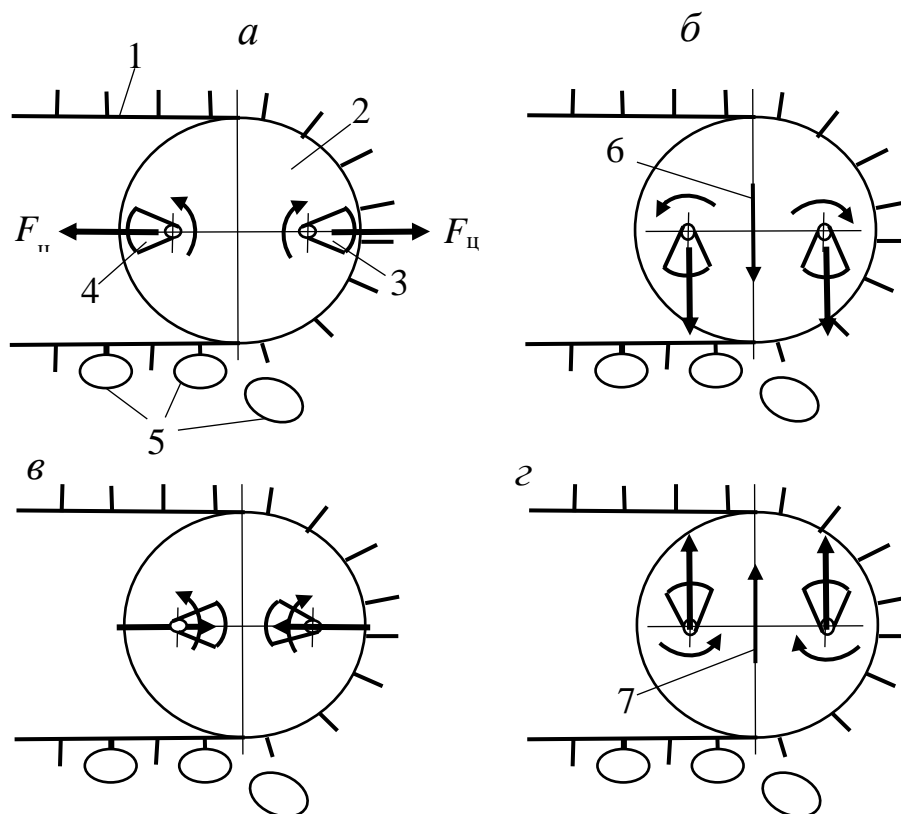


Рисунок 2 - Принцип работы дебалансного вибратора:

а) – г) – фазы поворота дебалансов: 1 - полотно с иглами; 2 – барабан; 3, 4 – дебалансы; 5 – клубни; 6, 7 – направления вертикального колебания системы

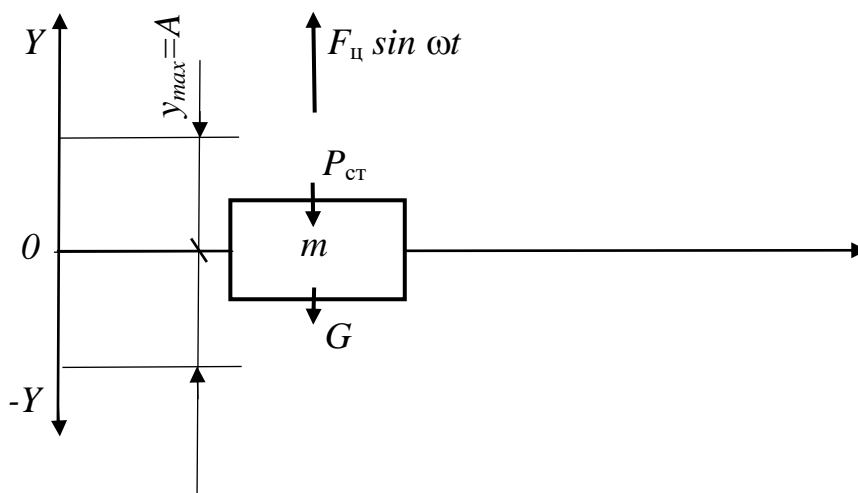


Рисунок 3 - Схема к динамическому расчету вибратора

Если предположить, что $\ddot{y}_{\max} = a$, а $F_u = m_\delta \omega \cdot r$, то из уравнения (4) получаем формулу (5), необходимую для определения минимальной частоты вращения дебалансов ω_{\min} , обеспечивающей инерционный съём клубней с игл

$$\omega_{\min} = \sqrt{\left(a - \frac{G + P_{cm}}{m}\right) \cdot \frac{m}{m_\delta r}} \quad (5)$$

где r – радиус вращения центра масса дебаланса, м;
 m_δ – суммарная масса дебалансов, кг.

Если условно принять, что $m_\delta = 5$ кг, $m = 100$ кг, $G = P_{ct} = 1000$ Н, $r = 0,1$ м, $a = 265$ м/с², то $\omega_{\min} = 221$ с⁻¹, что соответствует частоте вращения дебалансов $n_\delta = 2112$ мин⁻¹. Для такого рода вибраторов это вполне приемлемый параметр, который может быть достигнут путем использования в качестве приводного устройства гидромотора.

Для того, чтобы убедиться в работоспособности устройства целесообразно предварительно оценить амплитуду колебания системы. Для этого необходимо проинтегрировать уравнение (4), получив, таким образом, уравнение (6)

$$\dot{y} = \int \ddot{y} \cdot dt = -\frac{F_u}{m\omega} \cos \omega t + \frac{G + P_{cm}}{m} t + C \quad (6)$$

Постоянную интегрирования получим из следующих начальных условий: при $t = 0$ скорость вертикального колебания $\dot{y} = 0$; тогда $C = \frac{F_u}{m\omega}$.

При этом уравнение скорости принимает вид

$$\dot{y} = \frac{F_u}{m\omega} (1 - \cos \omega t) + \frac{G + P_{cm}}{G} gt \quad (7)$$

где $g = 9,8$ – ускорение свободного падения.

Чтобы найти амплитуду колебания проинтегрируем выражение (7), получив, таким образом, уравнение (8)

$$\begin{aligned} dy &= \int \frac{F_u}{m\omega} dt - \int \frac{F_u}{m\omega} \cos \omega t \cdot dt + \int \frac{G + P_{cm}}{G} gt \cdot dt = \\ &= \frac{F_u \cdot t}{m\omega} - \frac{F_u}{m\omega^2} \sin \omega t + \frac{(G + P_{cm})}{2G} gt^2 + C \end{aligned} \quad (8)$$

Поскольку отсчет движения быть начат с верхней точки траектории, то при $t = 0$ перемещение $y=0$. Вследствие этого постоянная интегрирования $C=0$.

Следовательно, для получения величины амплитуды колебания следует раскрыть значения центробежной силы $F_{ц}$ и подставить в уравнение время четверти оборота дебаланса

$$t_1 = \frac{\pi}{2\omega} = \frac{3,14}{2 \cdot 221} \approx 0,007 \text{ с}$$

В результате расчетная формула принимает следующий вид

$$A = \frac{m_o \omega r t_1}{m} - \frac{m_o r}{m} + \frac{(G + P_{cm}) g t_1^2}{2G}$$

В результате подстановки в последнее выражение принятых выше исходных данных колебательной системы получаем численное значение амплитуды колебания

$$A = \frac{5 \cdot 221 \cdot 0,1 \cdot 0,007}{100} - \frac{5 \cdot 0,1}{100} + \frac{(1000 + 1000) 9,8 \cdot 0,007^2}{2 \cdot 1000} = 0,003 \text{ м.}$$

То есть, амплитуда колебания барабана 2 (рис. 2) составит порядка 3 мм. При этом сохраняются широкие возможности для регулирования этого параметра процесса.

Заключение. Очевидно, что приемлемость всей совокупности параметров, принятых при расчете вибратора, может быть адекватно оценена только при выполнении изделия в металле и проведения полевых испытаний. Для увеличения амплитуды достаточно увеличить соответствующим образом массу дебалансов или радиус вращения центров их масс. Также к увеличению амплитуды ведет и рост угловой скорости вращения дебалансов. С другой стороны, можно аналогичного результата добиться и путем уменьшения суммарной массы колеблющихся частей машины.

Таким образом, принципиальная работоспособность механизма съема клубней с игл подборщика устройством вибрационного типа доказана. Окончательные конструктивные решения должны быть приняты после полевых испытаний прототипа машины.

Библиографический список

1. Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1984. 320 с.
2. Игольчатый подборщик: а.с. 1535445 СССР. № 4415036/30-15 / Ожерельев В.Н., Ахмадагаев Б.М.; заявл. 25.04.88; опубл. 15.01.90, Бюл. № 2. 4 с.
3. Ожерельев В.Н., Жидков Д.В. Игольчатый подборщик клубней картофеля // Вестник Брянской ГСХА. 2022. № 1. С. 65-71.
4. Варламов Г.П., Четвертаков А.В. Механизация уборки и товарной обработки фруктов. М.: Колос, 1984. 287 с.
5. Машина для уборки плодов: а.с. 1142037 СССР. № 3552604/30-15 / Ледовский В.В., и др.; заявл. 09.02.83; опубл. 28.02.85, Бюл. № 8. 2 с.
6. Курант Р. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1. М.: Изд-во «Наука», 1967. 704 с.
7. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. М.: Наука, 1984. 832 с.
8. Эффективность возделывания картофеля / А.А. Молявко, А.В. Марухленко, Н.П. Борисова, Н.М. Белоус, В.Е. Торики // Вестник Брянской ГСХА. 2020. № 6. С. 31-38.
9. Использовать региональные ресурсы для картофеля / А.А. Молявко, А.В. Марухленко, Л.А. Еренкова, Н.П. Борисова, Н.М. Белоус, В.Е. Торики // Вестник Брянской ГСХА. 2018. № 3. С. 5-12.
10. Развитие аграрного сектора экономики Брянской области – 2021 год / Н.М. Белоус, С.А. Бельченко, В.Е. Торики, А.В. Дронов, А.А. Осипов // Вестник Брянской ГСХА. 2021. № 5. С. 3-9.
11. Дьяченко В.В., Дьяченко О.В. Эффективность использования сельскохозяйственных угодий в Брянской области // Вестник сельского развития и социальной политики. 2018. № 1 (17). С. 30-32.
12. Торики В.Е., Мельникова О.В. Производство продукции растениеводства. Санкт-Петербург, 2017. Сер. Учебники для вузов. Специальная литература.

References

1. Petrov G.D. *Kartofeleuborochnye mashiny*. 2-e izd., pererab. i dop. M.: Mashinostroenie, 1984. 320 s.
2. Igol'chatyy podborshchik: a.s. 1535445 SSSR. № 4415036/30-15 / Ozherel'ev V.N., Akhmedagaev B.M.; zayavl. 25.04.88; opubl. 15.01.90, Byul. № 2. 4 s.
3. Ozherel'ev V.N., Zhidkov D.V. Igol'chatyy podborshchik klubney kartofelya // *Vestnik Bryanskoy GSKhA*. 2022. № 1. S. 65-71.
4. Varlamov G.P., Chetvertakov A.V. *Mekhanizatsiya uborki i tovarnoy obrabotki fruk-tov*. M.: Kolos, 1984. 287 s.
5. Mashina dlya uborki plodov: a.s. 1142037 SSSR. № 3552604/30-15 / Ledovskiy V.V., i dr.; zayavl. 09.02.83; opubl. 28.02.85, Byul. № 8. 2 s.
6. Kurant R. *Kurs differentsial'nogo i integral'nogo ischisleniya*. T. 1. M.: Izd-vo «Nauka», 1967. 704 s.
7. Korn G., Korn. T. *Spravochnik po matematike dlya nauchnykh rabotnikov i inzhenerov*. M.: Nauka, 1984. 832 s.
8. *Effektivnost' vozdeystviya kartofelya* / A.A. Molyavko, A.V. Marukhlenko, N.P. Borisova, N.M. Belous, V.E. Torikov // *Vestnik Bryanskoy GSKhA*. 2020. № 6. S. 31-38.
9. *Ispol'zovat' regional'nye resursy dlya kartofelya* / A.A. Molyavko, A.V. Marukhlenko, L.A. Erenkova, N.P. Borisova, N.M. Belous, V.E. Torikov // *Vestnik Bryanskoy GSKhA*. 2018. № 3. S. 5-12.
10. *Razvitiye agrarnogo sektora ekonomiki Bryanskoy oblasti – 2021 god* / N.M. Belous, S.A. Bel'chenko, V.E. Torikov, A.V. Dronov, A.A. Osipov // *Vestnik Bryanskoy GSKhA*. 2021. № 5. S. 3-9.
11. D'yachenko V.V., D'yachenko O.V. *Effektivnost' ispol'zovaniya sel'skokhozyaystvennykh ugodiy v Bryanskoy oblasti* // *Vestnik sel'skogo razvitiya i sotsial'noy politiki*. 2018. № 1 (17). S. 30-32.
12. Torikov V.E., Mel'nikova O.V. *Proizvodstvo produktsii rasteniyevodstva*. Sankt-Peterburg, 2017. Ser. *Uchebniki dlya vuzov. Spetsial'naya literatura*.

УДК 378.14:811.111

DOI: 10.52691/2500-2651-2022-91-3-67-76

РОЛЬ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ НА ЗАНЯТИЯХ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА В ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ АГРОНОМОВ

The Role of Case Technology in English Classes in the Formation of Professional Competencies of Future Agronomists

Голуб Л.Н., канд. пед. наук, доцент, Медведева С.А., канд. пед. наук, доцент
Golub L.N., Medvedeva S.A.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
Bryansk State Agrarian University

Аннотация. В рамках изучения дисциплины «Английский язык» проведено научно-практическое исследование в экспериментальной группе студентов по направлению подготовки «Агрономия». Разработана образовательная модель кейс-метода по теме «Улучшение качества почвы, как гарант увеличения урожайности». Определены этапы подготовки к занятию с использованием кейс-технологии. Представлены практические рекомендации преподавателям по организации и проведению данной формы работы. Разработаны и представлены учебно-методические материалы для проведения занятия с применением кейс-технологии по избранной теме. Дана оценка эффективности применения образовательной модели кейс-метода на занятиях по английскому языку по теме: «Улучшение качества почвы, как гарант увеличения урожайности». Проанализированы показатели уровней сформированности знаний на начальном и конечном этапах педагогического эксперимента.

Abstract. Within the framework of English studying, a scientific and practical research was carried out in an experimental group of students with speciality “Agronomy”. An educational model of the case method has been developed on the topic “Improving soil quality as a guarantor of increased

yields“. The stages of preparation for the classes with case technology are determined. Practical recommendations for lecturers on organizing and conducting this activity are presented. Educational and methodological materials for case-method classes on the chosen topic were developed and presented. The efficiency of the educational model of the case technology in English classes on the topic “Improving soil quality as a guarantor of increased yields” was evaluated. The indicators of the knowledge levels at the initial and final stages of the pedagogical experiment were analyzed.

Ключевые слова: кейс-технология, профессионально-направленные компетенции, алгоритм работы, мини-группы, дискуссия, творческий продукт, уровень сформированности знаний.

Key words: case technology, professionally oriented competencies, algorithm, mini-groups, discussion, creative product, knowledge level.

Введение. Владение иностранным языком играет все более важную роль в будущей карьере сегодняшних студентов. Иностранный язык является источником получения профессиональных знаний, передового зарубежного опыта; даёт возможность будущим специалистам свободно ориентироваться в профессиональной литературе, новейших технологиях, совершенствуя свою профессиональную компетентность и мастерство в выбранной сфере деятельности.

Сегодня перед нами остро стоит вопрос не только о формировании компетенций у студентов, но и о подготовке выпускников, способных выдвигать новые идеи, самостоятельно критически и творчески мыслить, и приобретать необходимые знания, логически рассуждать, анализировать, выдвигать новые идеи, принимать решения в сложных ситуациях [1, с. 121].

Поэтому необходима перестройка основ преподавания данного предмета, исходя из потребностей будущей профессии. Учитывая то, что раньше у студентов в процессе обучения формировались основы грамматических, лексических знаний, основы конструирования текстов, их пересказов, аннотаций, то сейчас в большей степени акценты смещаются на формирование профессионально направленных умений и навыков общения. Это происходит потому, что именно названные навыки и умения являются важными составляющими профессиональной компетенции будущих молодых специалистов.

Формированию профессиональной компетенции у обучаемых способствует внедрение в процесс обучения иностранным языкам профессионально-направленных игр. Это так называемые «кейсы» – метод активного проблемно-ситуационного анализа, базирующийся на обучении с помощью проигрывания конкретных задач – ситуаций.

Кейс-метод анализирует различные ситуации. Принцип состоит в предложении студентам конкретной повседневной ситуации для осмысления [2, с. 3663]. Причем эта ситуация должна содержать практическую проблему. Разрешить ее нельзя, не владея определённым объемом знаний, который обязателен для усвоения. Важно подчеркнуть, что проблема не решается однозначно [3, с. 200]. Эти жизненные ситуации бесспорно связаны с тематикой занятий.

Кейс – это портфель, который заполнен информацией, касающейся ситуации. Имеющиеся данные – интеллектуальный материал преподавателя. Это:

1. Общественная жизнь как источник проблемы и базы кейса.
2. Научные публикации, рассматривающие ту или иную проблему углубленно, придавая кейсу чёткость и определенность; научные монографии, демонстрирующие разносторонний анализ предмета исследования; актуальные научные отчёты [4, с. 96].
3. Публицистическая, художественная литература, дающая идеи, определяющие канву кейса, помогающая придать ему динамичность, содержательность.
4. Сайты Интернета.
5. Местный материал, т.е. данные того региона, где студенты обучаются или проживают. (В случае работы с кейсом по экономическим темам, например, обсуждается продукция местных промышленных предприятий).

Обучающий потенциал кейс-метода неизмеримо больше в сравнении с традиционными методами обучения, поскольку преподаватель и обучаемые останавливаются на разнообразных формах взаимодействия [5, с. 725].

Использование кейса подразумевает применение в качестве способа обучения определённой, фактической ситуации из области профессионального общения. Данная ситуация

требует не только ее рассмотрения, определённого разрешения, а также создание творческого продукта [6, с. 9].

Цель исследования. Разработать алгоритм работы кейс-метода для занятий по английскому языку применительно к профессиональной тематике агрономической направленности бакалавров и обосновать его эффективность на занятиях для повышения уровня знаний английского языка в профессиональной сфере, формирования профессиональных компетенций.

Гипотеза. Разработанная методика способствует повышению уровня знаний студентов английского языка в профессиональной сфере.

Материалы и методы. Организуемый нами педагогический эксперимент включал констатирующий и формирующий этапы. За генеральную совокупность мы приняли две учебные группы студентов-бакалавров первого курса второго семестра по направлению подготовки Агрономия (48 человек). Выбор обусловлен тем, что во втором семестре студенты продолжают изучение английского языка, но уже применительно к профессиональной сфере.

В рамках констатирующего эксперимента диагностировались уровни знаний английского языка студентов, осуществлялась проверка оптимальности подготовленных методик.

Критерии сформированности знаний английского языка в профессиональной сфере были разработаны нами на основе анализа критериального аппарата, используемого в теории и практике формирования уровней знаний. В своем исследовании мы выделяем следующие критерии:

- ❖ Когнитивно-информационный (знание специфики области выбранной профессии, выделение профессионально значимой лексики).

- ❖ Деятельностно-мотивационный (адекватная поведенческая реакция, соответствующая ситуациям, высокая результативность, владение профессиональными компетенциями).

- ❖ Рефлексивный (способность к анализу).

Нами определены высокий и низкий уровни сформированности знаний студентами английского языка в профессиональной сфере. Характеристика каждого уровня представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика уровней сформированности знаний английского языка в профессиональной сфере

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Когнитивно-информационный критерий		
Наличие поверхностных, бессистемных, ограниченных знаний английского языка в профессиональной сфере.	Знание основных лексических единиц, грамматических конструкций английского языка.	Глубокие знания английского языка в профессиональной сфере.
Деятельностно-мотивационный критерий		
Отсутствие интереса к коммуникативной деятельности. Избегание участия в коммуникации на английском языке	Ситуативное использование своих знаний в области иностранного языка в профессиональной сфере.	Заинтересованное отношение к коммуникативной деятельности, глубокая убежденность в необходимости развития коммуникативных умений на английском языке. Форма участия в коммуникации активно-творческая.
Рефлексивный критерий		
Неадекватная самооценка своих коммуникативных способностей.	Недостаточное осмысление профессионального английского языка как средства реализации своих профессиональных планов.	Осмысление профессионального английского языка как средства реализации своих профессиональных планов.

Выявление уровней сформированности знаний студентами английского языка в профессиональной сфере в соответствии с вышеприведенными характеристиками проводилось нами на основе средних показателей, складывающихся из самооценки испытуемых и оценки их показателей преподавателем-экспертом.

Основными общенаучными методами исследования явились: системный анализ, обобщение, моделирование, проблемный метод, индукция, эксперимент, методы описания, классификации. Кроме того, использовались игровой метод, дискуссия.

Условно работу педагога с кейс-методом можно представить в виде двух взаимосвязанных этапов. Первый – творчество преподавателя, созидательная деятельность по подготовке кейса и формулированию вопросов для его анализа. Это предварительная работа. Тем не менее, без проработанного методического обеспечения, в том числе, для аудиторной и самостоятельной работы, эффективность может значительно снизиться.

На следующем этапе (непосредственно на занятии в аудитории) задача преподавателя - грамотно организовать группы, задать нужный настрой обучающимся, умело направлять ход дискуссии, не навязывая своего мнения, подвигнуть студентов к обсуждению, живому спору, впоследствии проанализировав вклад каждого участника в заключительной речи.

На наш взгляд, одним из наиболее значимых факторов данного этапа можно считать ограничение временных рамок работы над кейсом. Педагог строго регламентирует время, данное студентам для решения проблемы. Далее он ориентирует группы на длительность презентаций (не более 3-5 минут). Это зависит от уровня владения языком и объема перерабатываемой информации. Презентацию следует сопровождать 4-6 слайдами/диаграммами/схемами.

Каждая группа получает протокол работы с описанием основных этапов кейса и вопросов, на которые члены группы должны ответить. Кроме того, протокол облегчает работу преподавателя, когда подводятся итоги и оценивается работа групп.

Важно то, чтобы материалы кейса предлагали ряд путей решения ситуации в целях анализа, обсуждения и сравнения. Подобранный преподавателем материал раздается заранее.

Проанализируем алгоритм работы разработанного нами кейса на занятии по английскому языку:

1. Определение темы, которая должна соответствовать программе обучения.
2. Конкретизирование целей кейса.
3. Определение дидактических принципов.
4. Определение главных качеств, подлежащих формированию во время деловой игры:
5. Поиск и отбор материала для игры. Кейс аграрной направленности наполняется статьями профильных журналов. Например, «Outlook on Agriculture», «Potato Biology and Biotechnology», «Modern Farmer», «LCT», Agricultural, «Royal Agricultural Society of England», «Agricultural Science», «Crop Science», «Weed Research», «Weed Science», «American Veterinary Medical Association». В кейсе используются статьи газет, доклады практикующих в данной сфере специалистов, различные сайты.
6. Создание мини-групп с учётом интересов обучаемых и уровня их подготовки по иностранному языку, распределение ролей между малыми группами и постановка перед ними определённых задач.
7. Изучение студентами материалов кейса, подготовка обучаемыми сообщений, мультимедийных презентаций, наглядности; разработка алгоритма действия и принятие решения о том, каким образом они будут отстаивать свою точку зрения, какие доводы и аргументы в пользу решения ситуации они могут привести.
8. Организация дискуссии, в ходе которой может быть найдено наиболее правильное решение. Во время дискуссии мини-группы задают вопросы, дополняют друг друга, уточняют, обосновывают свои выводы, что требует серьёзной языковой подготовки со стороны студентов. Преподаватель выступает в роли модератора. Он следит за регламентом, конкретизирует и корректирует ответы студентов.
9. Заключительный этап – подведение итогов работы созданных групп и создание творческого продукта (бизнес-плана).

Результаты и их обсуждение. В качестве экспертов для студентов выступали преподаватели по агрономии, иностранному языку. Данные по начальному этапу исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели уровней сформированности знаний студентами английского языка в профессиональной сфере экспериментальной группы, начало эксперимента (%)

Критерий	Уровень сформированности			Итого
	высокий	средний	низкий	
1. Когнитивно-информационный	12	58	30	100
2. Деятельностно-мотивационный	14	48	38	100
3. Рефлексивный (аналитический)	10	56	34	100
Общая сформированность	12	54	34	100

Студенты экспериментальной группы на начало эксперимента имели следующие показатели по уровням сформированности знаний студентами английского языка в профессиональной сфере: высокий – 12 %, средний-54% низкий – 34%.

Рассмотрим разработанный для группы бакалавров-агрономов в рамках изучаемой темы «Почва» кейс «Улучшение качества почвы, как гарант увеличения урожайности».

Мини группы для проведения кейс-метода: 1. Агрономы. (Agronomists). 2. Экологи (Ecologists). 3. Фермерские и частные подсобные хозяйства (Farming and private subsidiary farms). 4. Технологи (Technologists). 5. Представители законодательной власти (Legislature Representatives). 6. Учёные (Scientists). 7. Эксперты (Experts), оценивающие работу мини-групп по созданию творческого продукта (программы по улучшению плодородия почвы).

После вступительного слова преподавателя о важности рассматриваемой проблемы - проблеме плодородия, учебная мини-группа «агрономы», используя мультимедийные презентации на английском языке, предложила собственное видение проблемы и пути ее решения. В дискуссии они отстаивали свою точку зрения на мероприятия по увеличению урожайности и подчеркнули, что прежде чем говорить о плодородии, необходимо знать подробности о каждом виде почвы. Ими были приведены краткие характеристики различных видов почв и рекомендации по увеличению плодородия, которые были включены в общую программу.

Далее в дискуссию вступила мини-группа «экологи». Отстаивая свою точку зрения на урожайность, она предложила методики пара и севооборота (methods of steam and crop rotation); использование травопольной деланки (use of grass field), внесение минеральных веществ (introduction of mineral substances), глубокое рыхление (deep loosening), что позволяет улучшить потенциал почвы и исключить процессы эрозии.

Мини-группа «представители фермерских и частных подсобных хозяйств» привела аргументы в пользу способов и этапов повышения плодородия почвы: мульчирования (mulching) и использования сидератов (use of siderates). Также обсуждались вопросы о почвенных микроорганизмах (soil microorganisms) и дождевых червях (earthworms), перекопке почвы, ее водопроницаемости (water permeability), добавлении опилок (sawdust addition).

Высказала свое мнение по улучшению и обогащению структуры почвы мини-группа «технологи». Они отстаивали практику смешанных посадок (sawdust addition).

Мини-группа «законодательная власть» выступила с заявлением о том, что нормативно-правовое регулирование в области сохранения и повышения урожайности почв следует анализировать на трёх уровнях власти: федеральном, уровне субъектов федерации, муниципальном.

Мероприятия по стимулированию почвенного плодородия имеют своей целью сохранение и грамотное использование земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов, соблюдение всего объема гидромелиоративных, культуртехнических, агрохимических, агролесомелиоративных, водохозяйственных и организационных мер с опорой на последние разработки науки и техники.

Поставленные цели можно реализовать путем поэтапного решения нижеприведенных задач:

- systematic reproduction and improvement of the natural fertility of the soil (систематическое воспроизводство и улучшение природного плодородия почв) [7, с. 5];
- protection of land from flooding, water erosion, as well as the influence of other negative technological factors (охрана земель от подтопления, водной эрозии, а также влияния иных негативных техногенных факторов);
- protection of farmland from wind erosion (защита сельхозугодий от ветровой эрозии);
- use of organic and mineral fertilizers (использование органических и минеральных удобрений) [8, с. 13];
- organization of control over soil fertility of agricultural lands and the creation of a database on soil fertility (организация контроля над плодородием почв земель сельхозназначения и создание базы данных по плодородию почв).

Приводим, также, аргументы выступления мини-группы «учёные», в свою очередь, которые в целях улучшения плодородия почв и продуктивности агроугодий, рекомендовали организовать исследования по таким проблемам, как:

1. Организация мониторинга процессов почвообразования и создания высокоплодородных почв посредством интенсификации земледелия.
2. Исследование научных основ создания экологически сбалансированных агроландшафтов.
3. Интенсивные ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур на мелиорированных землях.
4. Мероприятия по возделыванию сельскохозяйственных культур, оказывающие воздействие на уменьшение поступления радионуклидов и тяжёлых металлов, пестицидов в продукцию растениеводства.
5. Контроль над продуктивностью земель с учётом возможного изменения климата.

На следующем этапе занятия после презентаций и дискуссии на английском языке мини-группы составили и предложили для обсуждения свои программы по улучшению плодородия почвы и увеличению урожайности. Мини-группа «эксперты» отобрала лучшие предложения из программ и огласила единую программу, которая выступила в качестве творческого продукта.

1. Совершенствование законодательства (Improving legislation).
2. Международное сотрудничество (International cooperation):
 - изучение и применение передового международного опыта в вопросах рационального использования земель и повышения;
 - прохождение стажировки, подготовка специалистов в ведущих фирмах и университетах зарубежных стран;
 - привлечение передовых технологий;
 - участие в работе международных конгрессов, конференций, в разработке совместных проектов по рациональному использованию и охране земель.
3. Защита почв от эрозии (Soil protection from erosion).
4. Применение минеральных и органических удобрений. (Use of mineral and organic fertilizers).
5. Мелиорация (Reclamation).
6. Улучшение информированности землепользователей (Improving land user awareness).
 - стимулирование заинтересованности землепользователей в сохранении и улучшении плодородия почв, а также в соблюдении севооборотов;
 - обучение приёмам и способам предотвращения повторного засоления, эрозии, переуплотнения и разрушения структуры почвы;
 - консультирование по методам правильного сбора, хранения и использования органических удобрений.
7. Техническое обеспечение (Technical support).
8. Кадровое оснащение (Staffing equipment). Для успешного осуществления Программы необходимо создать и усовершенствовать систему подготовки и перепрофилирования

кадров по задаче улучшения плодородия почв. В связи с этим, рекомендуется на базе аграрных университетов:

- подготовка и обучение студентов по углубленным направлениям в области плодородия почв;
- совершенствование системы повышения квалификации кадров [9, с. 99];
- создание условия прохождения практики в ведущих мировых научных и учебных центрах.

9. Организационно-правовое обеспечение. В целях продвижения Программы следует выполнить предлагаемый комплекс организационно-правовых мероприятий:

- на базе Программы развития по сохранению и усилению плодородия почв создать отраслевые, региональные и местные программы, оговорив объём работ и их ежегодное финансирование;
- сформировать координационные группы по контролю над осуществлением предлагаемых программ;
- проработать порядок финансирования деятельности по выполнению Программы увеличения плодородия почв.

После обсуждения программы следует организация оценки работы групп, результатов занятия в целом и самооценка студентами собственной учебной деятельности.

При оценивании работы мини-групп следует обратить внимание на следующие критерии:

1. Обоснованность и аргументированность выступления.
2. Использование терминологии.
3. Способность формулировать определения, объяснять содержание понятий.
4. Умение логически мыслить.
5. Предложение альтернативных вариантов достижения целей.

На заключительном этапе исследования для сравнения с данными начального этапа эксперимента были повторно проанализированы показатели уровней сформированности знаний английского языка в профессиональной сфере у студентов экспериментальной группы. Данные по заключительному этапу представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Показатели уровней сформированности знаний английского языка в профессиональной сфере экспериментальной группы, конец эксперимента (в %)

Критерии	Уровни сформированности			Итого
	высокий	средний	низкий	
1.Когнитивно-информационный	29	57	14	100
2.Деятельностно-мотивационный	21	58	21	100
3. Рефлексивный (аналитический)	22	56	22	100
Общая сформированность	24	57	19	100

Таким образом, студенты экспериментальной группы на конец эксперимента имели следующие уровни сформированности знаний английского языка в профессиональной сфере: высокий – 24 %, средний- 57%, низкий – 19 %.

Следовательно, в экспериментальной группе на 12% увеличилось количество студентов, имеющих высокий уровень сформированности знаний английского языка в профессиональной сфере (рис. 1).

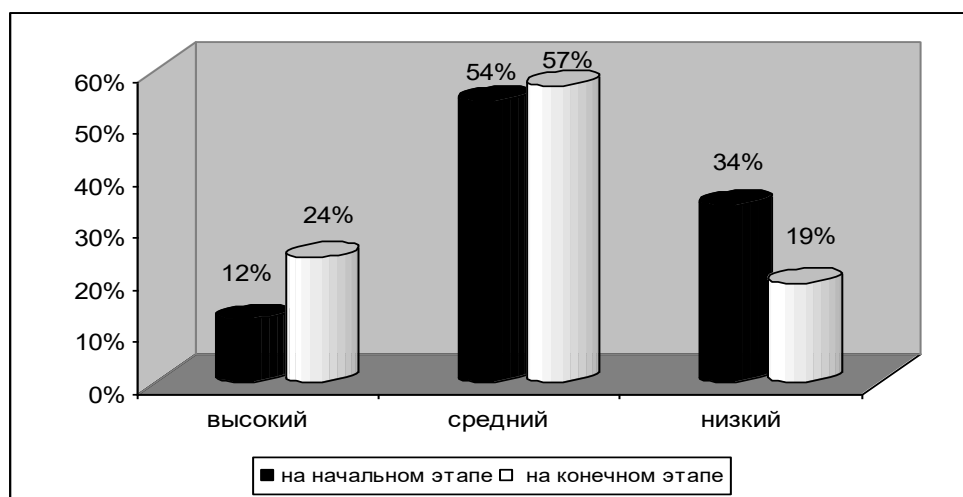


Рисунок 1 - Уровни сформированности знаний английского языка в профессиональной сфере у студентов экспериментальной группы, %

Анализируя данные выборки по экспериментальной группе, мы можем констатировать, что мероприятия, проведенные в рамках исследования, следует считать достаточно результативными, а именно: показатели по уровням сформированности знаний английского языка в профессиональной сфере в значительной степени возросли. Следовательно, полученные результаты подтверждают выдвинутую гипотезу.

Заключение. К результатам исследования можно отнести:

1. Проведение научно-практического исследования, разработку модели занятия с использованием кейс-метода, способствующую развитию творческой, познавательной активности обучающихся, повышению уровня знаний по предмету и формированию профессиональных компетенций.

2. Разработку комплекса практических рекомендаций для преподавателя и студентов по организации и проведению подобных занятий. Итогом кейса явилось создание творческого продукта, а именно - конкретной программы по улучшению качества почвы для увеличения урожайности, которая может быть использована специалистами в области агрономии, как в Брянской области, так и за ее пределами.

3. Проведение сравнительного анализа результатов в группе, которая непосредственно подвергалась экспериментальному воздействию в процессе исследования и контрольной группы, в которой использовались традиционные формы и методы изучения выбранной тематики. Эффективность применения кейс-метода подтверждается полученными результатами: конкретными знаниями обучающихся, полученными ими во время подготовки к кейсу и непосредственно на занятии.

Использование кейса по определенным темам в группах с высоким уровнем языковой подготовки способствует формированию коммуникативных навыков студентов; развивает: навыки работы в коллективе, умение находить нужную информацию на иностранном языке, сортировать и отделять более важную, систематизировать, проводить анализ; навыки, необходимые в определённых жизненных ситуациях; умение принимать решение, что важно для будущего выпускника; умение дискутировать и обосновывать свою точку зрения формирует представление о жизненных рисках; профессиональные компетенции будущих выпускников аграрного вуза.

Библиографический список

1. Семышева В.М., Семышев М.В. Информационно-коммуникационные технологии в современном профессиональном образовании // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: материалы XI междунар. науч.-практ. конф. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. С. 121-126.
2. Case technology at lessons of english language in the formation of professional compe-

tencies of agricultural university bachelors / L.N. Golub, S.A. Medvedeva, O.A. Baturina, M.V. Semyshev, G.P. Malyavko // *Linguistica Antverpiensia*. 2021. T. 2021, № 1. С. 3662-3673.

3. Толстоухова И.В., Фугелова Т.А. Использование кейс-метода в формировании профессиональных компетенций обучающихся // *Современные наукоёмкие технологии*. 2016. № 7-1. С. 200-203.

4. Гончарова М.В. Кейс-метод в обучении иноязычному общению менеджеров // *Студент и учебный процесс: иностранные языки в высшей школе: сб. науч. ст. / под ред. Ю.Б. Кузьменковой. М.: Центр по изучению взаимодействия 6 культур ФИЯ МГУ им. М.В. Ломоносова, 2004. (Дискуссионный клуб FLT: современные тенденции и опыт профессионалов. Вып. 5. С. 95-100).*

5. Ряховская А.Ю. Интерактивные технологии в обучении английскому языку // *Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. XII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2021. С. 722-728.*

6. Сорокина Н.В. Кейс-стади как метод педагогического исследования // *Известия Волгоградского государственного педагогического университета*. 2011. № 6. С. 7-11.

7. Резунова М.В., Овчинникова О.А. Интеграция инновационных образовательных технологий в формировании иноязычной коммуникативной компетенции // *Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. тр. XII междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2021. С. 717-721.*

8. Торики В.Е., Резунова М.В. Особенности иноязычной подготовки аспирантов: теоретический и практический подходы // *Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии*. 2016. № 3(55). С. 82-88.

9. Резунова М.В. Особенности цифровой поликультурной личности в современном обществе // *Межкультурная коммуникация в контексте цифровизации и медиатизации: сб. науч. ст. по мат. меж. науч.-практ. о круглого стола. Брянск, 2020. С. 12-18.*

10. Продуктивность короткоротационных севооборотов на дерново-подзолистой почве / А.А. Моляк, А.В. Марухленко, Н.П. Борисова, Н.М. Белоус, В.Е. Торики // *Вестник Брянской ГСХА*. 2020. № 1 (77). С. 3-7.

11. Маляк Г.П., Белоус Н.М., Шаповалов В.Ф. Влияние удобрения и препарата гумистим на урожайность и качество зерна озимой пшеницы в условиях радиоактивного загрязнения // *Инновации и технологический прорыв в АПК: сб. науч. тр. междунар. науч.-практ. конф. Брянск, 2020. С. 10-15.*

12. Актуальные вопросы кадрового менеджмента в рыночных субъектах цифрового сельского хозяйства / В.Е. Торики, В.А. Погонишев, Д.А. Погонишева и др. // *Вестник Курской ГСХА*. 2021. № 2. С. 98-106.

References

1. Semysheva V.M., Semyshev M.V. *Information and communication technologies in modern professional education // Topical issues of economics and agribusiness: materials of the XI International Scientific and Practical Conference. Bryansk: BGAU, 2020. Pp. 121-126.*

2. Golub L.N., Medvedeva S.A., Baturina O.A., Semyshev M.V., Malyavko G.P. *Case technology at lessons of English language in the formation of professional competencies of agricultural university bachelors Linguistica Antverpiensia. 2021. V. 2021. № 1. Pp. 3662-3673.*

3. Tolstoukhova I.V., Fugelova T.A. *The using of the case method in the formation of professional competencies of students // Modern high-tech technologies. 2016. No. 7-1. Pp. 200-203.*

4. Goncharova M.V. *Case-method in teaching managers to communicate in a foreign language // Student and educational process: foreign languages in higher school. Collection of scientific articles / Edited by Yu.B. Kuzmenkova. - M.: Center for the Study of the Interaction of 6 Cultures of the Moscow State University named after M.V. Lomonosov, 2004. (FLT Discussion Club: current trends and professional experience. Issue 5). Pp. 95-100.*

5. Ryakhovskaya A.Yu. *Interactive technologies in English language teaching // Topical issues of economics and agribusiness. Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference. 2021. Pp. 722-728.*

6. Sorokina N.V. *Case study as a method of pedagogical research // Proceedings of the Volgograd State Pedagogical University. The series "Pedagogical sciences". 2011. No. 6. Pp. 7-11.*
7. Rezunova M.V., Ovchinnikova O.A. *Integrating innovative educational technologies when forming foreign language communication competence // Topical issues of economics and agribusiness : Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conference. Bryansk, 2021. Pp. 717-721.*
8. Torikov V.E., Rezunova M.V. *The specifics of foreign language training of post-graduates: theory and practice // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. 2016. No.3(55). Pp. 82-88.*
9. Rezunova M.V. *Characteristics of a digital multicultural personality in modern society // Intercultural communication in the context of digitalization and metatization : A collection of scientific articles. Bryansk, 2020. Pp. 12-18.*
10. Molyavko A.A., Marukhlenko A.V., Borisova N.P., Belous N.M., Torikov V.E. *Productivity of short-rotation crop rotations on sod-podzolic soil // Bulletin of the Bryansk State Agricultural Academy. 2020. No. 1 (77). Pp. 3-7.*
11. Malyavko G.P., Belous N.M., Shapovalov V.F. *The effect of fertilizers and the preparation humistim on the yield and quality of winter wheat grain under conditions of radioactive contamination / Innovations and technological breakthrough in agriculture. Collection of scientific papers of the international scientific and practical conference. 2020. Pp. 10-15.*
12. Torikov V.E., Pogonyshev V.A., Pogonysheva D.A., Khvostenko T.M., Osipov A.A. *Actual issues of personnel management in market subjects of digital agriculture // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. 2021. No. 2. Pp. 98-106.*

Содержание

Белоус Н.М., Бельченко С.А., Ториков В.Е., Дронов А.А., Шаповалов В.Ф. Итоги работы АПК Брянской области, перерабатывающая промышленность (2021 г.)	3
Нечаев М.М., Смольский Е.В. Эффективность средств защиты картофеля в условиях серых лесных почв Брянской области	10
Слезко Е.И., Гапонова В.Е. Влияние энергосахаропротеинового концентрата «ЭСПК» на углеводно-липидный обмен цыплят-бройлеров	18
Менякина А.Г., Гамко Л.Н., Строченова А.И. Эффективность скормливания цыплятам-бройлерам комбикормов с разной рецептурой	24
Стрельцов В.А. Влияние продолжительности межотельного периода на молочную продуктивность коров	31
Серебrenникова Н.В. Роль прудов в формировании водного режима речных водосборов	36
Василенков С.В. Весеннее снеготаяние и радиационно-экологическая обстановка после аварии на Чернобыльской АЭС	40
Петровец В.Р., Коцуба В.И., Кузюр В.М., Будко С.И., Кузьменко И.В. Обзор и сравнительная оценка существующих конструкций сошников	44
Михальченков А.М., Комогорцев В.Ф., Филин Ю.И., Феськов С.А. Особенности изнашивания полимерных композитов с твердым наполнителем в незакрепленном абразиве	51
Погоньшев В.А., Мокшин И.А., Погоньшева Д.А. Исследование триботехнических характеристик пар трения на основе гашения колебаний с помощью плёнок пластичных металлов	56
Ожерельев В.Н. Обоснование возможности вибрационного съема клубня картофеля с иглы подборщика	62
Голуб Л.Н., Медведева С.А. Роль кейс-технологии на занятиях английского языка в формировании профессиональных компетенций будущих агрономов	67

Soderzhanie

Belous N.M., Belchenko S.A., Torikov V.E., Dronov A.A., Shapovalov V.F. <i>The Outcome of the Agro-Industrial Complex of the Bryansk Region, Processing Industry (2021)</i>	3
Nechaev M.M., Smolsky E.V. <i>Potato protection effectiveness in conditions of gray forest soils of the Bryansk region</i>	10
Slezko E.I., Gaponova V.E. <i>Influence of Energy-Sugar-Protein Concentrate "ESPC" on the Metabolic Processes of Broiler Chickens</i>	18
Menyakina A.G., Gamko L.N., Strochenova A.I. <i>Efficiency of Feeding Broiler Chickens with Mixed Feeds of Different Recipes</i>	24
Streltsov V.A. <i>Dependence of Milk Productivity of Cows on the Calving Intervals</i>	31
Serebrennikova N.V. <i>The Role of Ponds in the Formation of the Water Regime of River Spillways</i>	36
Vasilenkov S.V. <i>Spring Snowmelt, Radiation and Ecological Situation after the Chernobyl Accident</i>	40
Petrovets V.R., Kotsuba V.I., Kuzyur V.M., Budko S.I., Kuzmenko I.V. <i>Overview and Comparative Assessment of Existing Coulter Designs</i>	44
Mikhalchenkov A.M., Komogortsev V.F., Filin Yu.I., Feskov S.A. <i>Specifics of Polymer Solid Filler Composites in the Loose Abrasive</i>	51
Pogonyshev V.A., Mokshin I.A., Pogonyshev D.A. <i>Study of Tribotechnical Characteristics of Friction Pairs Based on Vibration Damping Using Plastic Metal Films</i>	56
Ozherelev V.N. <i>Feasibility Study of Vibratory Removing a Potato Tube from the Pick-Up Needle</i>	62
Golub L.N., Medvedeva S.A. <i>The Role of Case Technology in English Classes in the Formation of Professional Competencies of Future Agronomists</i>	67

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Научный журнал «Вестник Брянской ГСХА» публикует результаты завершенных оригинальных, теоретических и методических исследований, обзорные статьи представляющие интерес для специалистов в различных областях сельскохозяйственной науки и практики.

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РУКОПИСЕЙ

Тексты статей представляются в только программе Microsoft Word. Формат страницы А4, поля по 2 см, шрифт Times New Roman 11, межстрочный интервал 1,0. Выравнивание по ширине с установкой переносов, отступ в начале абзаца 1,25. Объем статьи не менее 4 не более 7 страниц, включая реферат, литературу, таблицы, графики и рисунки и подписи под рисунками. Размер каждого рисунка и таблицы не должен превышать одной страницы формата А4. Статьи большего объема могут быть опубликованы в исключительных случаях по решению редакционной коллегии.

СТРУКТУРА СТАТЬИ

1) **УДК** (в верхнем левом углу); 2) **Название статьи** (на русском языке заглавными буквами, на английском языке строчными каждое на отдельной строке, расположение по центру); 3) **инициалы и фамилия** (фамилии) автора (авторов) с указанием ученой степени, звания, должности и e-mail (строчными буквами по центру на русском и английском языке); 4) **полное название учреждения** и почтовый адрес (строчными буквами по центру, отметить арабскими цифрами соответствие фамилий авторов учреждениям, в которых они работают на русском и английском языке); 5) **реферат и ключевые слова на русском языке**, 6) **реферат и ключевые слова на английском языке**; 7) **статья**; 8) **библиографический список** на русском и английском языках (транслитерация). Выполнить транслитерацию на сайте ЦНСХБ по ссылке <http://www.cnsxb.ru/translit/translit.aspx>.

Экспериментальная статья должна включать следующие разделы: ВВЕДЕНИЕ, МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ, РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ, ВЫВОДЫ, БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК. Названия разделов печатаются заглавными буквами.

Требования к составлению реферата. Оформляется согласно ГОСТ 7.9-95. Рекомендуемый объем 1000-2000 знаков (200-250 слов). Вначале не повторяется название статьи. Реферат не разбивается на абзацы. Структура реферата кратко отражает структуру работы. Вводная часть минимальна. Место исследования уточняется до области (края). Изложение результатов содержит фактографию, обоснованные выводы, рекомендации и т.п. Допускается введение сокращений в пределах реферата (понятие из 2-3 слов заменяется на аббревиатуру из соответствующего количества букв, в 1-й раз дается полностью, сокращение - в скобках, далее используется только сокращение). Избегайте использования вводных слов и оборотов! Числительные, если не являются первым словом, передаются цифрами. Нельзя использовать аббревиатуры и сложные элементы форматирования (например, верхние и нижние индексы). Категорически не допускаются вставки через меню «Символ», знак разрыва строки, знак мягкого переноса, автоматический перенос слов. **Перевод реферата на английский язык.** Недопустимо, использование машинного перевода!!! Вместо десятичной запятой используется точка. Все русские аббревиатуры передаются в расшифрованном виде, если у них нет устойчивых аналогов в англ. яз. (допускается: WTO-WTO, ФАО-FAO и т.п.).

Библиографический список нумеруется в порядке упоминания ссылок в тексте. Ссылки помещают квадратные скобки с указанием страниц, например, [1, с. 37], [3, с. 25-26; 5, с. 30-35]. Библиографический список оформляется в соответствии с ГОСТ Р 7.0.5 — 2008 для затекстовых ссылок. **Допускается доля самоцитирования не более 20% и цитирования работ сотрудников учреждения где выполнена работа не более 30%.**

Все рукописи, представляемые для публикации в журнале, проходят институт рецензирования (экспертной оценки) и проверку информационной системой на наличие **неправомерных заимствований**.

Статьи (**1 экземпляр в печатном виде и на электронном носителе**) следует направлять по адресу: 243365 Брянская обл., Выгоничский р-он., с. Кокино, ул. Советская, 2а, Брянский ГАУ, главному редактору Торикову В.Е. или E-mail: torikov@bgsha.com с указанием темы «статья в журнале Вестник Брянской ГСХА». Также направляется сопроводительное письмо, оформленное на бланке соответствующего учреждения с рекомендацией к публикации, если предоставляемые материалы являются результатом работы, выполненной в этой организации. **При отправке по E-mail представлять печатный экземпляр необязательно.** Так же можно отправить по E-mail отсканированный вариант рецензии. **С аспирантов плата за публикацию рукописей не взимается.**

Вестник Брянской ГСХА
№ 3 (91) 2022 года

Главный редактор Ториков В.Е.
Editor-in-Chief Torikov V.E.

Редколлегия:
Editorial Staff:

Осипов А.А. – ответственный редактор
Osipov A.A. - Chief editor

Осипова Е.Н. - технический редактор
Osipova E.N. – technical editor

Резунова М.В. – корректор переводов
Rezunova M.V. – translator

Кудрина А.А. – библиограф
Kudrina A.A. - librarian

Подписано к печати 06.06. 2022 г.
Signed to printing – 06.06.2022

Формат 60x84. 1/16. Бумага печатная. Усл. п. л. 4,59. Тираж 250 экз.
Format 60x84. 1/16. Printing paper. Nom. print. p. 4,59. Ex. 250.

Выход в свет 23.06.2022 г.
Release date 23.06.2022

«Свободная цена»
Free price

16+