

Научная статья
УДК 648.61+579.66
DOI: 10.36508/RSATU.2025.17.91.002

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНФЕКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОРТАТИВНОГО
ГЕНЕРАТОРА ХОЛОДНОГО ТУМАНА ШТОРМ И АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДОЗИРУЮЩЕЙ
СИСТЕМЫ ACCUDOSE В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

Виктория Мехмановна Алиева¹, Эльман Олегович Сайтханов², Виктор Борисович Шемякин³

^{1,2,3} ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹ v.dorogova@mail.ru

² elmanrzn@gmail.com

³ csgovita@yandex.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Оценить микробную загрязненность на мясоперерабатывающем предприятии после дезинфекции с применением генератора холодного тумана. Оценить эффективность методики дозирования дезсредства при использовании смешивающей системы AccuDose, для приготовления рабочих растворов дезинфицирующих и моющих средств. Определить концентрацию рабочего раствора используя индикаторные полоски «НУК-100мг». По результатам проведенных опытов (взятие смывов до и после дезинфекции) дать оценку эффективности выбранного метода.

Методология. В качестве объекта исследований выбрано мясоперерабатывающее предприятие, расположенное в г. Коломна Московской области. Опыты проводили в цехе готовых блюд. Смывы брали с рабочего оборудования и рабочих поверхностей, находящихся в прямом контакте с сырьем и готовой продукцией. Исследования проводили на основные показатели, отображающие микробиологическую безопасность при использовании экспресс-тестов НПО «Альтернатива».

Результаты. Анализ проведенной работы показал снижение общего числа микробной обсемененности на обрабатываемых рабочих поверхностях после дезинфекции методом холодного тумана, что очень важно для выпуска качественного и безопасного продукта.

Заключение. Обеспечение пищевого производства эффективными методами дезинфекции необходимо для снижения общего количества патогенной микрофлоры при производстве продуктов животного происхождения, как результат, выпуск безопасной и доброкачественной продукции и охрана здоровья населения.

Ключевые слова: микробная загрязненность, автоматический дозатор, индикаторные полоски, экспресс-тест, Петритест®, смешивающая система, мясоперерабатывающее предприятие.

Для цитирования: Алиева В.М., Сайтханов Э.О., Шемякин В.Б. Оценка эффективности дезинфекции с использованием портативного генератора холодного тумана шторм и автоматической дозирующей системы AccuDose в производственных условиях // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025, Т.17, №4. С.5-12 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.17.91.002>

Original article

**EVALUATION OF DISINFECTION EFFICIENCY USING A PORTABLE STORM COLD MIST
GENERATOR AND AN ACCUDOSE AUTOMATIC DOSING SYSTEM IN AN INDUSTRIAL
ENVIRONMENT**

Victoria M. Alieva¹, Elman O. Saitkhanov², Viktor B. Shemyakin³

^{1,2,3} Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹ v.dorogova@mail.ru

² elmanrzn@gmail.com

³ csgovita@yandex.ru

Abstract.

Problem and purpose. To assess microbial contamination at a meat processing plant after disinfection using a cold fog generator. To assess the effectiveness of the disinfectant dosing method using the AccuDose mixing system for preparing working solutions of disinfectants and detergents. Determine the concentration of the working solution using indicator strips "NUK-100 mg". Based on the results of the experiments (taking swabs before and after disinfection), assess the effectiveness of the selected method.

Methodology. A meat processing plant located in Kolomna, Moscow Region, was chosen as the object of research. The experiments were conducted in the ready-made food shop. The samples were taken from the working equipment and working surfaces that were in direct contact with the raw materials and finished products. The studies were conducted on the main indicators that reflect microbiological safety using the NPO "Alternative" express tests.

Results. An analysis of the work carried out showed a reduction in the total number of microbial contaminations on the treated work surfaces after disinfection using the cold fog method, which is very important for the production of a high-quality and safe product.

Conclusion. Providing food production with effective disinfection methods is necessary to reduce the total amount of pathogenic microflora in the production of animal products, resulting in the release of safe and high-quality products and the protection of public health.

Key words: microbial contamination, automatic dispenser, indicator strips, rapid test, Petritest®, mixing system, meat processing plant.

For citation: Alieva V.M., Saitkhanov E.O., Shemyakin V.B. Evaluation of disinfection efficiency using a portable storm cold mist generator and an AccuDose automatic dosing system in industrial conditions // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2025. Vol. 17, No. 2, P. 5-12 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.17.91.002>

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 636.2.033

DOI: 10.36508/RSATU.2025.21.65.003

ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СКОТА ГАЛЛОВЕЙСКОЙ ПОРОДЫ В РАЗНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

Ирина Юрьевна Быстрова^{1✉}, Александр Александрович Герасимов², Марина Александровна Политова³, Светлана Вячеславовна Никитина⁴, Артем Леонидович Горичев⁵

¹ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

^{2,3,4,5} ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», Московская область, Пушкинский район, поселок Лесные поляны, Россия

¹ibystrova66@mail.ru

²a.gerasimov@vniiplem.ru

³politova-marina@yandex.ru

⁴Nikst@yandex.ru

⁵zoo.gorichev@gmail.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Целью настоящего исследования был анализ особенностей популяций галловейского скота в различных федеральных округах Российской Федерации.

Методология. Исторические и современные материалы по разведению скота галловейской породы в СССР и Российской Федерации изучались по специализированной литературе, информационным ресурсам, использованы результаты бонитировки мясного скота в Российской Федерации за 2023 год, научные, экономико-статистические публикации в открытой печати. Методологической основой исследований явились комплексный системный и аналитический подходы.

Результаты. В результате анализа данных о росте молодняка и состоянии взрослого скота породы галловей в различных федеральных округах России установлены региональные особенности популяций.

Заключение. Результаты исследований позволили определить региональные особенности популяций галловейского скота в России.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, галловейская порода, быки, коровы, молодняк, живая масса, высота в крестце.

Для цитирования: Быстрова И.Ю., Герасимов А.А., Политова М.А., Никитина С.В., Горичев А.Л. Сравнительный анализ животных галловейской породы в разных регионах России // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т.17, №2. С.13-19 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.21.65.003>

Original article

EXTERIOR FEATURES OF GALLOWAY CATTLE IN DIFFERENT REGIONS OF RUSSIA

Irina Yu. Bystrova¹, Alexander A. Gerasimov², Marina A. Politova³, Svetlana V. Nikitina⁴, Artem L. Gorichev⁵

¹Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

^{2,3,4,5}All-Russian Research Institute of Breeding, Moscow Region, Pushkinsky District, Lesnye Polyany settlement, Russia

Abstract.

Problem and purpose. The purpose of this study was to analyze the characteristics of Galloway cattle populations in various federal districts of the Russian Federation.

Methodology. Historical and modern materials on breeding Galloway cattle in the USSR and the Russian Federation were studied using specialized literature, information resources, the results of the bonitation of beef cattle in the Russian Federation for 2023, scientific, economic and statistical publications in the open press were used. The methodological basis of the research was an integrated systems and analytical approaches.

Results. As a result of the analysis of data on the growth of young animals and the condition of adult Galloway cattle in various federal districts of Russia, regional characteristics of the populations were established.

Conclusion. The research results made it possible to determine the regional characteristics of Galloway cattle populations in Russia.

Key words: cattle, Galloway breed, bulls, cows, young animals, live weight, rump height.

For citation: Bystrova I.Yu., Gerasimov A.A., Politova M.A., Nikitina S.V., Gorichev A.L. Comparative analysis of Galloway cattle in different regions of Russia // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2025, Vol.17, No.2. P.13-19 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.21.65.003>

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 633.112.9"324":631.559

DOI: 10.36508/RSATU.2025.30.30.004

УРОЖАЙНОСТЬ СУХОГО ВЕЩЕСТВА ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА УБОРКИ

Эльмира Фатхулловна Вафина¹, Татьяна Андреевна Бабайцева², Анна Владимировна Мильчакова³, Татьяна Николаевна Рябова⁴, Петр Юрьевич Логинов⁵

^{1,2,3,4,5} ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет», г. Ижевск, Россия

¹vaf-ef@mail.ru

²taan62@mail.ru

³milannavl@mail.ru

⁴ryabova.tatyana@inbox.ru

⁵kafedra-rasten@mail.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Цель исследования – определить особенности формирования урожайности сухого вещества надземной биомассы сортов озимой тритикале при разных сроках уборки. Высевали сорта озимой тритикале Ижевская 2 и Бета, уборку проводили, начиная с фазы выхода в трубку, продолжали в течение 30-32 суток от начала колошения.

Методология. В условиях двух вегетационных периодов 2023 и 2024 гг. проведены полевые двухфакторные опыты на опытном поле Удмуртского ГАУ. Исследования проведены по

общепринятым в агрономии методикам на дерново-среднеподзолистой среднесуглинистой почве средней степени окультуренности.

Результаты. Метеорологические условия в годы проведения исследований отличались по температурному режиму и количеству осадков. В менее благоприятном 2023 г. урожайность сухого вещества надземной биомассы как в первом (2,03–3,75 т/га), так и во втором укосе (0,46–1,06 т/га) значительно уступала аналогичным показателям, полученным в 2024 г. 2,33–9,65 т/га и 2,48–8,22 т/га соответственно. Независимо от срока уборки, укоса преимущество по урожайности имел сорт Ижевская 2 в оба года исследований. Урожайность сухого вещества у сорта Бета возрастала от фазы выхода в трубку до колошения и в течение 5-7 и более суток после начала колошения. Рост урожайности связан с формированием более высокорослых растений с большей облиственностью. При этом облиственность к более поздним срокам уборки возрастала до 48–60 % в связи с увеличением доли соцветия в общей биомассе.

Заключение. Исходя из этого, более продуктивными являются посевы озимой тритикале для использования на зеленый корм, убранные в фазе начала колошения у сорта Бета и убранные в начале колошения и в течении 5-7 суток от него у сорта Ижевская 2.

Ключевые слова: озимая тритикале, сорт, срок уборки, сухое вещество, облиственность.

Для цитирования: Вафина Э. Ф., Бабайцева Т. А., Мильчакова А. В., Рябова Т. Н., Логинов П. Ю. Урожайность сухого вещества озимой тритикале в зависимости от срока уборки // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т.17, №2. С.20-27 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.30.30.004>

Original article

THE YIELD OF DRY MATTER OF WINTER TRITICALE, DEPENDING ON THE HARVEST PERIOD

Elmira F. Vafina^{1✉}, Tatiana A. Babaytseva², Anna V. Milchakova³, Tatiana N. Ryabova⁴, Peter Yu. Loginov⁵

^{1,2,3,4,5} Udmurt State Agrarian University, Izhevsk, Russia

¹vaf-ef@mail.ru

²taan62@mail.ru

³milannavl@mail.ru

⁴ryabova.tatyana@inbox.ru

⁵kafedra-rasten@mail.ru

Abstract.

Problem and purpose. The purpose of the study is to determine the features of the formation of the yield of the dry matter of the aboveground biomass of winter triticale varieties at different harvest times. Winter triticale Izhevsk 2 and Beta varieties were sown, harvesting was carried out starting from the tube exit phase and continued for 30-32 days from the beginning of earing.

Methodology. Under the conditions of two growing seasons in 2023 and 2024, field two-factor experiments were conducted at the experimental field of the Udmurt State Agrarian University. The research was carried out using methods generally accepted in agronomy on sod-medium-podzolic medium-loamy soil of medium degree of cultivation.

Results. The meteorological conditions during the years of the research differed in terms of temperature and precipitation. In the less favorable 2023, the yield of above-ground biomass dry matter in both the first (2.03–3.75 t/ha) and the second mowing (0.46-1.06 t/ha) was significantly lower than the same indicators obtained in 2024. 2.33–9.65 t/ha and 2.48–8.22 t/ha, respectively. Regardless of the harvest period, the Izhevsk 2 variety had the advantage in yield in both years of research. The yield of dry matter in the Beta variety increased from the phase of entering the tube to the beginning of earing, in the Izhevsk 2 variety – from the phase of entering the tube to earing and for 5-7 or more days after the beginning of earing. The increase in yield is associated with the formation of taller plants with more foliage. At the same time, the foliage increased to 48-60% by later harvest dates due to an increase in the proportion of inflorescence in the total biomass.

Conclusion. Based on this, winter triticale crops for use on green fodder are more productive, harvested at the beginning of earing in the Beta variety and harvested at the beginning of earing and within 5-7 days from it in the Izhevsk 2 variety.

Key words: winter triticale, variety, harvest time, dry matter, foliage.

For citation: Vafina E. F., Babaytseva T. A., Milchakova A.V., Ryabova T. N., Loginov P. Y. Yield of dry matter of winter triticale depending on the harvest period // Herald of Ryazan State Agrotechnological

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 551.525(476.1)
DOI: 10.36508/RSATU.2025.57.34.005

**МОДЕЛИРОВАНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ В СОВРЕМЕННЫХ
КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ НА ПРИМЕРЕ БРЕСТСКОГО РАЙОНА**

**Юлия Петровна Городнюк¹, Александр Александрович Волчек^{2✉}, Юрий Анатольевич
Мажайский³, Светлана Васильевна Сидак⁴, Иван Николаевич Розумец⁵**

^{1,2,4,5} Брестский государственный технический университет, г. Брест, Беларусь

³ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

²volchak@tut.by

³director@mntc.pro

Аннотация.

Проблема и цель. Для успешного инвестирования в сельское хозяйство необходимо заранее просчитывать все риски. Поэтому актуальной остается проблема разработки модели урожайности, которая бы учитывала все природные и климатические особенности региона. Это позволит более эффективно принимать решения о вложении средств в аграрный сектор. Исследования направлены на создание инновационной модели прогнозирования урожайности озимых зерновых культур. В качестве примера для разработки модели выбран Брестский район, а основой для прогнозирования послужит анализ исторических данных об урожайности и климатических условиях.

Методология. В рамках данного исследования для анализа урожайности использована регрессионная двухкомпонентная модель, которая позволяет учитывать как трендовую, так и случайную составляющие. Трендовая составляющая отражает долгосрочные изменения в урожайности, обусловленные такими факторами, как улучшение агротехнологий, селекция и изменения в управлении сельским хозяйством. Случайная составляющая модели учитывает колебания урожайности, связанные с климатическими факторами, которые могут существенно влиять на рост и развитие растений.

Результаты. В результате комплексного исследования, охватывающего период с 1981 по 2020 год, выявлена тесная взаимосвязь между климатическими факторами и продуктивностью озимых зерновых культур в Брестском районе. На основе полученных данных создана усовершенствованная модель прогнозирования, демонстрирующая высокую степень точности (с абсолютной погрешностью 1,8 ц/га и относительной – 7,2%).

Заключение Разработанная прогностическая модель позволяет эффективно планировать сельскохозяйственную деятельность: рассчитывать потенциальный урожай, формировать аграрную стратегию, оптимизировать бюджетные расходы на поддержку агросектора, корректировать структуру посевных площадей и обеспечивать контроль над продовольственной безопасностью региона.

Ключевые слова: изменение климата, температура воздуха, осадки, урожайность, регрессия, озимые зерновые, модель

Для цитирования: Городнюк Ю.П., Волчек А.А., Мажайский Ю.А., Сидак С.В., Розумец И.Н. Моделирование урожайности озимых зерновых в современных климатических условиях на примере Брестского района // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т.17, №2. С.28-34
<https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.57.34.005>

Original article

**MODELING OF WINTER GRAIN PRODUCTIVITY IN MODERN CLIMATIC CONDITIONS USING THE
EXAMPLE OF THE BREST DISTRICT**

**Julia P. Haradniuk¹, Alexander A. Volchak², Yuri A. Mazhayskiy³, Svetlana V. Sidak⁴, Ivan N.
Rozumets⁵**

^{1,2,4,5} Brest State Technical University, Brest, Belarus

³Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

² volchak@tut.by

³director@mntc.pro

Abstract.

Problem and purpose. For successful investment in agriculture, it is necessary to calculate all risks in advance. Therefore, the problem of developing a yield model that would take into account all the natural and climatic features of the region remains relevant. This will allow more effective decision-making on investing in the agricultural sector. The research is aimed at creating an innovative model for forecasting the yield of winter grain crops. The Brest region was chosen as an example for developing the model, and the basis for forecasting will be an analysis of historical data on yield and climatic conditions.

Methodology. In this study, a two-component regression model was used to analyze crop yield, which allows taking into account both trend and random components. The trend component reflects long-term changes in yields due to factors such as improvements in agricultural technology, selection, and changes in agricultural management. The random component of the model takes into account yield fluctuations associated with climatic factors, which can significantly affect plant growth and development.

Results. As a result of a comprehensive study covering the period from 1981 to 2020, a close relationship was revealed between climatic factors and the productivity of winter grain crops in the Brest region. Based on the data obtained, an improved forecasting model was created, demonstrating a high degree of accuracy (with an absolute error of 1.8 c/ha and a relative error of 7.2%).

Conclusion. The developed forecast model allows for effective planning of agricultural activities: calculating potential yields, developing an agricultural strategy, optimizing budget expenditures to support the agricultural sector, adjusting the structure of crop areas, and ensuring control over food security in the region.

Key words: climate change, air temperature, precipitation, yield, regression, winter grains, model

For citation: Haradniuk J. P., Volchak A. A., Mazhayskiy Y. A., Sidak S. V., Rozumets I. N. Modeling of winter grain productivity in modern climatic conditions using the example of the Brest district // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2025. Vol.17, No.2. P.28-34 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.57.34.005>

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Научная статья

УДК: 634.14:57.087.1:581.192.7

DOI: 10.36508/RSATU.2025.94.57.006

СПОСОБНОСТЬ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ РИБАВ-ЭКСТРА ПОВЫШАТЬ БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФОРМ АЙВЫ

Илона Валериевна Зацепина

Федеральный научный центр им. И.В. Мичурина, Селекционно-генетический центр имени И.В. Мичурина, Мичуринск, Россия

ilona.valerevna@mail.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Цель работы – выявить влияние регулятора роста растений на укоренение зеленых черенков и выход посадочного материала форм айвы в условиях искусственного тумана.

Методология. Объектами для изучения брали формы айвы в количестве 9 штук – ВА 29 (к), Северная, Прованская, Пензенская, № 25, № 40, № 21, № 31, № 13. Черенки нарезали длиной 12-15 см, у которых для снижения транспирации срезали часть листовой пластины. Зеленые черенки поместили в сосуд с препаратом Рибав-Экстра (1,0 мг/10 л) на 18 часов. В качестве контроля использовали воду.

Результаты. Согласно полученным данным наилучшими результатами укоренения при обработке срезов Рибав-Экстра (от 80,0 до 87,6 %) обладали зеленые черенки айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная. Без использования регулятора роста растений наибольшую укореняемость (от 71,1 до 78,3 %) наблюдали у зеленых черенков айвы Северная, ВА 29 (к), Прованская, Пензенская. В группу форм, обладающих наибольшей высотой приростов (от 17,0 до 17,7 см) при использовании препарата Рибав-Экстра обладали формы айвы Пензенская, Прованская ВА 29 (к), Северная. При обработке регулятором роста растений больший

результат длины корней (от 20,7 до 23,8 см) составляли формы айвы Пензенская, Прованская ВА 29 (к), Северная. Наилучшие результаты количества корней при употреблении регулятора роста растений Рибав-Экстра давали формы айвы Пензенская – 16,0 шт., Прованская – 16,3 шт., ВА 29 (к) – 16,7 шт., Северная – 16,9 шт. Высокий показатель длины приростов без обработки препаратом (от 15,0 до 15,8 см) наблюдали у форм айвы Пензенская, Прованская, ВА 29 (к), Северная. Лучшую длину корней без употребления регулятора роста растений имели формы айвы Северная, ВА 29 (к), Прованская, Пензенская, показатель варьировал от 18,1 до 18,8 см. Более высокое количество корней без препарата продемонстрировали формы айвы Пензенская – 15,0 шт., Прованская – 15,4 шт., ВА 29 (к) – 15,5 шт., Северная – 15,8 шт.

Заключение. Таким образом, использование препарата Рибав-Экстра для укоренения форм айвы представляет большой интерес.

Ключевые слова: формы, зеленые черенки, регулятор роста растений, айва

Для цитирования: Зацепина И. В. Способность регулятора роста растений Рибав-Экстра повышать биометрические показатели форм айвы // Вестник Рязанского государственного агротехнического университета имени П. А. Костычева. 2025, Т.17, №2, С. 35-42 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.94.57.006>

Original article

THE ABILITY OF THE PLANT GROWTH REGULATOR RIBAV-EXTRA TO INCREASE THE BIOMETRIC PARAMETERS OF QUINCE FORMS

Ilona V. Zatsepina I.V.

Michurin Federal Scientific Center, I.V. Michurin Breeding and Genetic Center, Michurinsk, Russia

ilona.valerevna@mail.ru

Abstract.

Problem and purpose. The purpose of our work is to identify the effect of the plant growth regulator on the rooting of green cuttings and the yield of planting material of quince forms in conditions of artificial fog

Methodology. We took 9 quince shapes as objects for study – VA 29 (k), Severnaya, Provencal, Penza, № 25, № 40, № 21, № 31, № 13. The cuttings were cut 12-15 cm long, in which a part of the leaf plate was cut off to reduce transpiration. We placed the green cuttings in a vessel with rRibav-Extra (1.0 mg/10 l) for 18 hours. Water was used as a control.

Results. According to the data obtained, green quince cuttings from Penzenskaya, Provanskaya, VA 29 (k), and Severnaya had the best rooting results when processing Ribav-Extra slices (from 80,0 to 87,6%). Without the use of a plant growth regulator, the highest rooting rate (from 71,1 to 78,3%) was observed in green quince cuttings from Severnaya, VA 29 (k), Provanskaya, and Penzenskaya. The quince forms Penzenskaya, Provanskaya VA 29 (k), and Severnaya belonged to the group of forms with the highest growth height (from 17,0 to 17,7 cm) when using Ribav-Extra. When treated with a plant growth regulator, the greater result of root length (from 20,7 to 23,8 cm) were the forms of quince Penza, Provence VA 29 (k), Northern. The quince forms Penza - 16.0 pcs., Provence – 16.3 pcs., VA 29 (k) – 16,7 pcs., Northern – 16,9 pcs. had the best results in the number of roots when using the plant growth regulator Ribav-Extra. A high rate of growth length without treatment with the drug (from 15,0 to 15,8 cm) was observed in quince forms Penzenskaya, Provanskaya, VA 29 (k), Severnaya. The best root length without the use of a plant growth regulator was found in the forms of Northern quince, VA 29 (k), Provence, Penza, and the index ranged from 18,1 to 18,8 cm. The higher number of roots without the drug was demonstrated by the forms of quince Penza – 15,0 pcs., Provence – 15,4 pcs., VA 29 (k) – 15,5 pcs., Northern – 15,8 pcs.

Conclusion. Thus, the use of Ribav-Extra for rooting quince forms is of great interest.

Key words: shapes, green cuttings, plant growth stimulator, quince

For citation: Zatsepina I. V. The ability of the plant growth regulator Ribav-Extra to increase the biometric parameters of quince forms // Herald of the Ryazan State Agrotechnical University named after P. A. Kostychev. 2025, Vol.17, No.2. P. 35-42 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.94.57.006>

ИССЛЕДОВАНИЕ ζ -ПОТЕНЦИАЛА ПРИ РЕАГЕНТНОЙ ОБРАБОТКЕ НАВОЗА

Татьяна Андреевна Колесникова^{1✉}, Марина Анатольевна Куликова²

^{1,2} ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», г. Новочеркасск, Россия

¹tanechka-ko1986@yandex.ru

²my7rysyk@mail.ru

Аннотация.

Проблема и цель. В статье рассмотрены актуальные проблемы, связанные с утилизацией свиного навоза, который, с одной стороны, представляет собой серьезную угрозу для окружающей среды, а с другой — является ценным источником питательных элементов для сельского хозяйства. Увеличение объемов животноводства в мире требует поиска эффективных методов обработки навоза, позволяющих минимизировать его негативное воздействие на экосистемы и одновременно использовать его в качестве органического удобрения. Целью данного исследования является изучение изменения ζ -потенциала в процессе реагентной коагуляции свиного навоза с использованием различных коагулянтов: известкового молока, шлама карбида кальция и дефекационной извести. В работе также рассматривается влияние доз коагулянтов и уровня pH на эффективность процесса коагуляции и достижение порога коагуляции, что позволит разработать рекомендации для оптимизации обработки навоза и его дальнейшего использования в сельском хозяйстве.

Методология. Для определения стабильности коллоидной системы и установления эффективных доз коагулянтов, при которых начинается максимально быстрая коагуляция в исследуемых образцах осуществляли измерение ζ -потенциала с помощью Photocor Compact-Z (Фотокор, Россия). Метод измерений основан на исследовании динамического рассеяния света в режиме измерения скорости потока (в режиме лазерного доплеровского анемометра). В качестве коагулянтов рассматривали щелочные реагенты: 20% суспензию известкового молока, 20% суспензию шлама карбида кальция и 20% суспензию дефекационной извести (отхода сахарного производства).

Результаты. Результаты показали, что достижение нулевого значения ζ -потенциала способствует дестабилизации коллоидных частиц и их агрегации. Наиболее эффективным коагулянтом оказалась суспензия дефекационной извести, обеспечившая быструю коагуляцию при минимальной дозе (1,0 г/дм³). Установлено, что порог коагуляции достигается при pH 11,5–13 в зависимости от типа коагулянта.

Выводы. Исследование зависимости дзета-потенциала от доз коагулянтов имеет важное значение при обработке свиного навоза. В результате исследования установлены дозы коагулянтов, при которых происходит увеличение значений pH и снижение дзета-потенциала до 0 мВ, обуславливающих начало быстрой коагуляции и дестабилизацию коллоидной системы. При установленных значениях pH исследуемых образцов и дозах коагулянтов достигается агрегация коагулированных твердых частиц в более крупные хлопья, что приводит к их быстрому осаждению. Полученные результаты позволят повысить эффективность разделения свиного навоза на жидкую и твердую фракцию с получением органоминерального удобрения.

Ключевые слова. Свиной навоз, коагуляция, реагенты, дзета-потенциал, удобрения, pH.

Для цитирования: Колесникова Т.А., Куликова М.А. Исследование ζ -потенциала при реагентной обработке навоза // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025, Т.17, №2. С.43-49
<https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.10.40.007>

Original article

STUDY OF ζ -POTENTIAL IN REAGENT TREATMENT OF MANURE

Tatyana A. Kolesnikova^{1✉}, Marina A. Kulikova²

^{1,2}South-Russian State Polytechnic University (NPI) named after M.I. Platov, Novocherkassk, Russia

¹tanechka-ko1986@yandex.ru

Abstract.

Problem and purpose. The article considers current problems associated with the disposal of pig manure, which, on the one hand, poses a serious threat to the environment, and on the other hand, is a valuable source of nutrients for agriculture. The increase in livestock production in the world requires the search for effective methods of manure processing that minimize its negative impact on ecosystems and at the same time use it as an organic fertilizer. The purpose of this study is to study the change in ζ -potential in the process of reagent coagulation of pig manure using various coagulants: lime milk, calcium carbide sludge and defecation lime. The work also considers the effect of coagulant doses and pH on the efficiency of the coagulation process and the achievement of the coagulation threshold, which will allow developing recommendations for optimizing manure processing and its further use in agriculture.

Methodology. To determine the stability of the colloidal system and establish effective doses of coagulants, at which the fastest coagulation begins in the studied samples, the ζ -potential was measured using Photocor Compact-Z (Photocor, Russia). The measurement method is based on the study of dynamic light scattering in the flow velocity measurement mode (in the laser Doppler anemometer mode). Alkaline reagents were considered as coagulants: 20% suspension of lime milk, 20% suspension of calcium carbide sludge and 20% suspension of defecation lime (waste from sugar production).

Results. The results showed that reaching zero ζ -potential value promotes destabilization of colloidal particles and their aggregation. The most effective coagulant was a suspension of defecation lime, which ensured rapid coagulation at a minimum dose (1.0 g/dm³). It was found that the coagulation threshold is reached at pH 11.5–13, depending on the type of coagulant.

Conclusion. The study of the dependence of the zeta potential on the doses of coagulants is important in the processing of pig manure. As a result of the study, the doses of coagulants were determined at which the pH values increase and the zeta potential decreases to 0 mV, causing the onset of rapid coagulation and destabilization of the colloidal system. At the established pH values of the studied samples and doses of coagulants, agglomeration of coagulated solid particles into larger flakes is achieved, which leads to their rapid sedimentation. The results obtained will improve the efficiency of separating pig manure into liquid and solid fractions with the production of organomineral fertilizer.

Key words. Pig manure, coagulation, reagents, zeta potential, fertilizers, pH.

For citation: Kolesnikova T.A., Kulikova M.A. Study of ζ -potential in reagent treatment of manure // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2025. Vol.17, No.2, P.43–49 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.10.40.007>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 631.171:004

DOI: 10.36508/RSATU.2025.37.17.008

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОВОРОТА ПРИ РЕВЕРСИВНОМ СПОСОБЕ ДВИЖЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА

Сергей Анатольевич Васильев¹, Захид Адыгезалович Годжаев², Сергей Александрович Мишин³, Виктор Васильевич Алексеев⁴, Алексей Николаевич Бачурин⁵

^{1,3,4} ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», г. Чебоксары, Чувашская Республика, Россия

¹ ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет», г. Княгинино, Нижегородская область, Россия

² ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», г. Москва, Россия

⁵ ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹ vsa_21@mail.ru

² fic51@mail.ru

³ supers.ya@yandex.ru

⁴ av77@list.ru

⁵ bachurin62@mail.ru

Аннотация.

Цель исследования. Рассчитать оптимальный поворот при реверсивном способе движения автоматизированного сельскохозяйственного машинно-тракторного агрегата для повышения эксплуатационной эффективности МТА.

Материалы и методы. Расчет оптимального поворота МТА на поворотной полосе являясь важной частью процесса планирования маршрута на сельскохозяйственном поле. Однако задача оптимизации траектории поворота на ограниченной полосе представляет собой сложную задачу динамической нелинейной оптимизации, которую трудно решить с помощью традиционных численных методов. Рассмотрены дифференциальные уравнения Лагранжа второго рода для криволинейного движения МТА на разворотной полосе в декартовой системе. Однако решения этой системы дифференциальных уравнений, определяющие семейство «игольчатых разворотов» реверсивного движения, будут постоянно ограничены. В этом исследовании мы использовали метод оптимизации для решения задачи короткого поворота в ограниченных условиях поворотной полосы.

Результаты и обсуждение. Разработаны кинематические модели МТА с роторной косилкой и сформулированы проблемы оптимизации поворота на поворотной полосе, учитывая эксплуатационных ограничений. Рассматривая широкий выбор сценариев поворота на поворотной полосе при реверсивном движении: от симметричного до несимметричного игольчатого поворота был выбран оптимальный - для МТА с роторной косилкой. Благодаря интеграции модели МТА в реализацию технологического процесса, путем оптимизации на сельскохозяйственном участке был получен альтернативный вариант - фасонный поворот с определенными параметрами и рассчитан для заданных условий эксплуатации.

Выводы. Аналитические исследования автоматизированного сельскохозяйственного МТА с косилкой (приняты характеристики минитрактора Уралец 224 и роторной косилки Н-17) показали, что значения эксплуатационных и геометрических показателей для фасонного поворота укладываются в минимальную ширину разворота – 3,65 м и длину пути – 7,74 м.

Ключевые слова: оптимизация поворота, реверсивный способ, движение, автоматизация, машинно-тракторный агрегат

Для цитирования: Васильев С.А., Годжаев З.А., Мишин С.А., Алексеев В.В., Бачурин А.Н. Оптимизация поворота при реверсивном способе движения автоматизированного сельскохозяйственного машинно-тракторного агрегата // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т.17, №.2 С.50-57 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.37.17.008>

Original article

OPTIMIZATION OF ROTATION WITH A REVERSIBLE METHOD OF MOVEMENT OF AN AUTOMATED AGRICULTURAL MACHINE AND TRACTOR UNIT

Sergey A. Vasilyev¹, Zakhid A. Godzhaev², Sergey A. Mishin³, Viktor V. Alekseev⁴, Alexey N. Bachurin⁵

^{1,3,4}Chuvash State University named after I.N. Ulyanov, Cheboksary, Chuvash Republic, Russia

¹The Nizhny Novgorod State University of Engineering and Economics, Knyaginino, Nizhny Novgorod Region, Russia

²FSBSI «Federal Scientific Agroengineering Center VIM», Moscow, Russia

⁵Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹ vsa_21@mail.ru

² fic51@mail.ru

³ supers.ya@yandex.ru

⁴ av77@list.ru

⁵ bachurin62@mail.ru

Abstract.

Problem and purpose. To calculate the optimal rotation with a reversible method of movement of an automated agricultural machine and tractor unit to increase the operational efficiency of the MTA.

Methodology. Calculation of the optimal turn of the MTA on the turn lane is an important part of the route planning process in an agricultural field. However, the problem of optimizing the turning trajectory in a

limited lane is a complex problem of dynamic nonlinear optimization, which is difficult to solve using traditional numerical methods. In this study, we investigated the possibility of using optimization methods to solve the short turn problem in limited turn lane conditions.

Results. Kinematic models of an MTA with a rotary mower have been developed and problems of optimizing rotation on the turn lane by including its model and taking into account operational limitations have been formulated. Considering a wide range of scenarios for turning on the turn lane in reverse motion: from symmetrical to asymmetrical needle turn, the optimal one was chosen for an MTA with a rotary mower. Thanks to the integration of the MTA model and the implementation of the optimization process on the agricultural site, an alternative option was obtained - a shaped turn with certain parameters and illustrated for the specified operating conditions.

Conclusion. Analytical studies of an automated agricultural MTA with a mower (the characteristics of the Uralets 224 minitractor and the N-17 rotary mower were adopted) showed that the values of operational and geometric parameters for a shaped turn fit into the minimum turn width of 3.65 m and the path length of 7.74 m.

Key words: optimization of rotation, reversible method, movement, automation, machine-tractor unit

For citation: Vasiliev S.A., Godzhaev Z.A., Mishin S.A., Alekseev V.V., Bachurin A.N. Optimization of rotation with a reversible method of movement of an automated agricultural machine and tractor unit // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2025. Vol.17, No.2, P.50-57 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.37.17.008>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 004.724.4/631.152.2

DOI: 10.36508/RSATU.2025.41.65.009

О ПРОБЛЕМАХ В ЭЛЕКТРООБЕСПЕЧЕНИИ АПК И ПОДХОДАХ К ИХ СЕТЕВОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ ЗАДАЧ ИНТЕГРАЦИИ В СИСТЕМУ ЕДИНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Александр Викторович Грачев^{1,2,3,4}, Евгений Николаевич Неверов², Алена Константиновна Горелкина³, Алексей Михайлович Осинцев⁴

^{1,2,3,4} ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», г. Кемерово, Россия

¹alengora@yandex.ru

²neverov42@mail.ru

³grachev_av@list.ru

⁴osintsev@kemtipp.ru

Аннотация.

Проблема и цель. В статье описаны основные тенденции в области современного вектора развития систем энергоснабжения и вектор подходов к управлению энергооборудованием на примере объектов предприятия АПК. Отмечены существующие подходы к их автоматизации и общее текущее состояние этих объектов. Акцент сориентирован на совместимость (интеграцию) и современные подходы к применению средств интеллектуального управления в задачах укрепления сетевыми структурами, реализуемыми как управляющий контур сетевых структур инфраструктурного обеспечения предприятий.

Методология. В предложенном подходе рассматривается вектор развития подходов к проектированию или модернизации существующей инфраструктуры энергоснабжения предприятия с интеграцией их в единую сетевую структуру на базе вычислительных сетей и с использованием подходом характерных для пользовательских сетей сферы ИТ для создание устойчивого единого контура управления всей инфраструктурой. Для развития решений в данном векторе задач предполагается использование сетевых технологий для управления полученными в результате работ сетевыми структурами. Описаны существующие тенденции развития системного подхода к управлению сетями энергоснабжения на примере отрасли АПК как имеющей достаточно явные точки, требующие серьезных изменений не только в качестве внедрения систем оперативного укрепления, но и для поддержаний нормальных условий работы.

Результаты. Поэтому решение задачи выбора точек сбора статистики для формирования модели машинного обучения может быть решена с определения тех элементов и устройств собираемые данные с которых могут быть получены в достаточном количестве. При этом задача оценки качества данных является следующей по важности при начальных этапах

разработки проекта автоматизации объектов сетей энергоснабжения с помощью методов машинного обучения.

Заключение. Учитываю существующие на данный момент тенденции повсеместного внедрения интеллектуальных систем управление, упор делается на определение вероятных векторов развития данных походов. Актуальность задачи сетевой автоматизации обусловлена возрастающими тенденциями по внедрению средств интеллектуального управления в различные отрасли, с целью обеспечения бесперебойной работы электрооборудования.

Ключевые слова: нейронные сети, статистика, прогнозирование, модели.

Для цитирования: Грачев А.В., Неверов Е.Н., Горелкина А.К., Осинцев А.М. О проблемах в электрообеспечении АПК и подходах к их сетевой автоматизации для задач интеграции в систему единого управления // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т.17, №2. С.58-66 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.41.65.009>

Original article

ABOUT PROBLEMS IN THE ELECTRICAL SUPPLY OF AGRICULTURAL ENTERPRISES AND APPROACHES TO THEIR NETWORK AUTOMATION FOR INTEGRATION INTO A UNIFIED MANAGEMENT SYSTEM

Alexander V. Grachev^{1✉}, Evgeny N. Neverov², Alyona K. Gorelkina³, Alexey M. Osintsev⁴

^{1,2,3,4} Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

¹alengora@yandex.ru

²neverov42@mail.ru

³grachev_av@list.ru

⁴osintsev@kemtipp.ru

Abstract.

Problem and purpose. The article describes the main trends in the field of the modern vector of development of energy supply systems and the vector of approaches to energy equipment management using the example of agricultural enterprises. The existing approaches to their automation and the general current state of these facilities are noted. The emphasis is on compatibility (integration) and modern approaches to the use of intelligent management tools in the tasks of strengthening network structures implemented as a control loop of network structures of infrastructure support for enterprises.

Methodology. The proposed approach considers the vector of development of approaches to the design or modernization of the existing energy supply infrastructure of an enterprise with their integration into a single network structure based on computer networks and using an approach typical of user networks in the IT sector to create a stable unified management contour for the entire infrastructure. To develop solutions in this vector of tasks, it is assumed that network technologies will be used to manage the resulting network structures. The existing trends in the development of a systematic approach to energy supply network management are described using the example of the agro-industrial complex industry as having fairly obvious points that require major changes not only in the quality of operational strengthening systems, but also to maintain normal working conditions.

Results. Therefore, the problem of selecting statistical collection points for forming a machine learning model can be solved by identifying those elements and devices from which the collected data can be obtained in sufficient quantity. At the same time, the task of assessing data quality is the next most important in the initial stages of developing a project for automating power supply facilities using machine learning methods.

Conclusion. I take into account the current trends in the widespread introduction of intelligent management systems, the emphasis is on determining the likely development vectors of these campaigns. The urgency of the task of network automation is due to the increasing trends in the introduction of intelligent control tools in various industries in order to ensure the smooth operation of electrical equipment.

Key words: neural networks, statistics, forecasting, models.

For citation: Grachev A.V., Neverov E.N., Gorelkina A.K., Osintsev A.M. About problems in the electrical supply of agricultural enterprises and approaches to their network automation for integration into a unified management system // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2025. Vol. 17, No.2. P.58-66 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.41.65.009>

Научная статья
УДК 628.1
DOI: 10.36508/RSATU.2025.84.64.010

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕДЕНИЯ РАДИАЛЬНОЙ СКОРОСТИ В ЗОНЕ СТЫКА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ И КОНИЧЕСКОЙ ЧАСТЕЙ ГИДРОЦИКЛОНА-ОСВЕТИТЕЛЯ

Георгий Владимирович Дегтярев^{1✉}, Ольга Георгиевна Дегтярева², Владислав Александрович Головко³

^{1,2,3}ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,
г. Краснодар, Россия

¹degtyarev.g.v@mail.ru

²marxotgeo@mail.ru

³niberius@bk.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Целью настоящего исследования было изучение посредством численного моделирования с последующим математическим анализом поведения радиальной скорости слева и справа от оси аппарата в пределах стыка цилиндрической и конической частей гидроциклона-осветлителя, места формирующего вход в сливной патрубок гидроциклона-осветлителя оросительной воды для обоснование конструктивно-технологических параметров аппарата, посредством учета основных характерных положений гидродинамических аспектов движения потока в теле гидроциклона с целью повышения эффективности работы.

Методология. Исследование сложного процесса осуществлено в три этапа. На первом этапе осуществляется моделирование «тела» объекта исследования для чего использовался сертифицированный программный продукт FreeCAD. На втором этапе был осуществлен эксперимент посредством численного моделирования с использованием современных сертифицированных программных продуктов (Salome и OpenFOAM), позволившие замоделировать процесс и получить траекторию движения радиальной скорости, в результате чего получена база данных в виде матрицы. На третьем этапе полученный массив экспериментальных данных гидродинамических процессов поведения радиальной скорости, зависящий от выделенных значимых факторов, был подвергнут цифровому анализу.

Результаты. В результате исследования, направленного на оптимизацию конструктивно-технологических параметров аппарата и повышение эффективности работы гидроциклонов-осветлителей, был осуществлен анализ полученных математических моделей по исследуемому гидродинамическому процессу, который позволил проанализировать процесс трансформации радиальной скорости и констатировать, что все поле радиальных скоростей, вдоль анализируемой линии по сечению –50 мм имеет однонаправленное движение во всем диапазоне исследуемых факторов.

Заключение. Результаты исследования позволили замоделировать движение потока под воздействием радиальной скорости. Установлено, что с точки зрения гидродинамических процессов радиальная скорость обладает большой изменчивостью. Было установлено, что максимальных значений радиальная скорость достигает в левой части аппарата в середине исследуемой траектории, а в правой части аппарата скорости значимо увеличиваются к сливу, но по модулю в 1,7 раз они меньше, чем скорости в правой части аппарата.

Ключевые слова: гидроциклоны-осветлители, радиальная скорость, математическое моделирование, численный эксперимент, цифровой анализ, гидродинамика гидроциклонов, математический анализ

Для цитирования: Дегтярев Г.В., Дегтярева О.Г., Головко В.А. Исследование поведения радиальной скорости в зоне стыка цилиндрической и конической части гидроциклона-осветлителя // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т. 17, №2. С.67-76. <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.84.64.010>

Original article

INVESTIGATION OF THE BEHAVIOR OF RADIAL VELOCITY IN THE JUNCTION ZONE OF CYLINDRICAL AND CONICAL PARTS OF A CLARIFYING HYDROCYCLONE

Georgy V. Degtyarev^{1✉}, Olga G. Degtyareva², Vladislav A. Golovko³

Abstract.

Problem and purpose. The purpose of this study was to study through numerical simulation followed by mathematical analysis of the behavior of radial velocity to the left and right of the axis of the apparatus. The radial velocity was studied within the junction of the cylindrical and conical parts of the clarifying hydrocyclone. This is the place that forms the entrance to the drain pipe of a hydrocyclone clarifier for irrigation water. The study was conducted to substantiate the design and technological parameters of the device, taking into account the main characteristic positions of the hydrodynamic aspects of flow movement in the body of the hydrocyclone in order to increase.

Methodology. The study of the complex process was carried out in three stages. At the first stage, the "body" of the research object is modeled, for which the certified FreeCAD software product was used. At the second stage, an experiment was carried out through numerical simulation using modern certified software products (Salome and OpenFOAM). This made it possible to simulate the process and obtain the trajectory of the radial velocity, resulting in a database in the form of a matrix. At the third stage, the obtained array of experimental data on the hydrodynamic processes of radial velocity behavior, depending on the identified significant factors, was digitally analyzed.

Results. As a result of the research aimed at optimizing the design and technological parameters of the apparatus and increasing the efficiency of the clarifying hydrocyclones, the analysis of the obtained mathematical models for the hydrodynamic process under study was carried out. This made it possible to analyze the process of radial velocity transformation and to state that the entire field of radial velocities along the analyzed line with a cross-section of -50 mm has unidirectional movement in the entire range of studied factors.

Conclusion. The results of the study made it possible to simulate the flow movement under the influence of radial velocity. It has been established that, from the point of view of hydrodynamic processes, the radial velocity has great variability. It was found that the radial velocity reaches its maximum values on the left side of the device in the middle of the trajectory under study. The speeds on the right side of the device increase significantly towards discharge, but they are modulo 1.7 times less than the speeds on the right side of the device.

Key words: clarifying hydrocyclones, radial velocity, mathematical modeling, numerical experiment, digital analysis, hydrodynamics of hydrocyclones, mathematical analysis

For citation: Degtyarev G.V., Degtyareva O.G., Golovko V.A. Investigation of the behavior of radial velocity in the junction zone of the cylindrical and conical parts of the clarifying hydrocyclone // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2025. Vol.17, No.2. P.67-76 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.84.64.010>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 631.372

DOI: 10.36508/RSATU.2025.33.44.011

К ВОПРОСУ ИЗГОТОВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗИРОВАННОЙ ФОРКАМЕРЫ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Никита Сергеевич Жбанов 

Рязанский институт (филиал) Московского Политехнического университета, Рязань, Россия.

zbanovnikita25@gmail.com

Аннотация

Проблема и цель. Анализируя вопрос применения двигателей, следует отметить, что наибольшее распространение получили двигатели внутреннего сгорания, используемые в наземных транспортно – технологических средствах. В результате проведенных ранее исследований был выявлен ряд недостатков подобных двигателей. Основным из них является, не лучшее воспламенение топливной смеси. Для решения данной проблемы была предложена модернизированная конструкция форкамеры высокопроизводительных двигателей. Были

проведены соответствующие расчеты, теоретически подтверждающие, улучшение процесса воспламенения топливной смеси, за счет использования в конструкции двигателя разработанной форкамеры. Следующим этапом определения рациональности использования предлагаемой форкамеры, является проведение экспериментальных исследований, для этого необходимым является, изготовление экспериментального образца форкамеры.

Методология. Разработанная форкамера является элементом двигателя, отвечающим за подачу, смесеобразование и воспламенение горючего. Данные процессы требуют особого внимания и контроля за качеством деталей, сопряженных с ними. Отсутствие должной точности изготовления деталей может отрицательно сказаться на эффективности функционирования как отдельно взятого элемента, так и двигателя в целом. В качестве оборудования для изготовления была выбрана печатная машина SLM 280/2.0, позволяющая выполнять аддитивное производство металлом. Выбор данной машины обусловлен высокой точностью печати, которая допускает погрешность до 5 мкм. Кроме того, следует отметить, что выбранное оборудование способно обеспечить изготовление деталей размерами до 280x280x340 мм, учитывая размерные характеристики предлагаемой форкамеры, использование для ее изготовления данной машины является возможным. Изготовление форкамеры происходит в три этапа. На первом этапе, в ходе рассыпания порошка, спекали плату, на которой потом, производили саму деталь. Плата выступает в роли «фундамента», необходимого для дальнейшего спекания корпуса. На втором этапе происходит изготовление корпуса форкамеры. Печать производилась по ранее разработанной и утвержденной конструкторской документации. На третьем этапе происходит изготовление распылителя, спекание которого сопряжено с учетом параметров его сопел.

Результаты. Изготовлены экспериментальные образцы корпуса и распылителя разработанной форкамеры. После процесса печати деталей, данные изделия доводили до требований конструкции, а именно, производили нарезание резьбы на токарном станке, на корпусе форкамеры и распылителя. Применяли резьбу М26 и шероховатость Ra 12.5 мкм. Далее производилась шлифовка всех поверхностей корпуса форкамеры и распылителя (без внутренней обработки), до шероховатости Ra 6.3 мкм. Далее производили сверловку отверстий в распылителе. Конечной операцией является шлифовка конуса распылителя, шероховатость составила Ra 1.6 мкм. Далее производился контроль отверстий распылителя не менее чем при 10-кратном увеличении, на чистоту поверхности и отсутствия заусенцев. В результате был получен экспериментальный образец готовый к испытаниям. В дальнейшем планируется установка предложенной форкамеры на двигатель, с последующим снятием эксплуатационных показателей и их последующим анализом.

Ключевые слова: сельскохозяйственное машиностроение, двигатель, форкамерное зажигание

Для цитирования: Жбанов Н.С. К вопросу изготовления модернизированной форкамеры высокопроизводительных двигателей // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т.17, №.2 С.77-84 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.33.44.011>

Original article

ON THE ISSUE OF MANUFACTURING AN UPGRADED PRE-CHAMBER FOR HIGH-PERFORMANCE ENGINES

Nikita S. Zhanov ✉

Ryazan Institute (branch) Moscow Polytechnic University, Ryazan, Russia.

zbanovnikita25@gmail.com

Abstract.

Problem and purpose. The problem and the goal. Analyzing the issue of the use of engines, it should be noted that the most widespread are internal combustion engines used in ground transportation and technological facilities. As a result of previous studies, a number of disadvantages of such engines have been identified. The main one is that the ignition of the fuel mixture is not the best. To solve this problem, an upgraded design of the pre-chamber of high-performance engines was proposed. The corresponding calculations were carried out, theoretically confirming the improvement of the ignition process of the fuel mixture due to the use of the developed pre-chamber in the engine design. The next stage in determining the rationality of using the proposed pre-chamber is to conduct experimental studies, for this it is necessary to produce an experimental sample of the pre-chamber.

Methodology. The developed pre-chamber is an engine element responsible for the supply, mixing and ignition of fuel. These processes require special attention and quality control of the parts associated with them. The lack of proper precision in the manufacture of parts can negatively affect the efficiency of both the individual element and the engine as a whole. The SLM 280/2.0 printing press, which allows additive metal production, was chosen as the manufacturing equipment. The choice of this machine is due to the high printing accuracy, which allows an error of up to 5 microns. In addition, it should be noted that the selected equipment is capable of manufacturing parts up to 280x280x340 mm in size, given the dimensional characteristics of the proposed pre-chamber, the use of this machine for its manufacture is possible. The production of the pre-chamber takes place in three stages. At the first stage, during the powder scattering, the board was sintered, on which the part itself was then produced. The board acts as the "foundation" necessary for further sintering of the housing. At the second stage, the pre-chamber body is manufactured. The printing was carried out according to previously developed and approved design documentation. At the third stage, the sprayer is manufactured, the sintering of which takes into account the parameters of its nozzles.

Results. Experimental samples of the body and sprayer of the developed pre-chamber were made. After the printing process of the parts, these products were adjusted to the design requirements, namely, threading was performed on a lathe, on the body of the pre-chamber and sprayer. An M26 thread and a roughness of Ra 12.5 microns were used. Next, all surfaces of the pre-chamber body and the sprayer were sanded (without internal treatment) to a roughness of Ra 6.3 microns. Next, the holes in the sprayer were drilled. The final operation is the grinding of the spray cone, the roughness was Ra 1.6 microns. Next, the spray holes were monitored at least 10 times magnification, for surface cleanliness and absence of burrs. As a result, an experimental sample was obtained, ready for testing. In the future, it is planned to install the proposed pre-chamber on the engine, followed by the removal of performance indicators and their subsequent analysis.

Key words: agricultural machinery, engine, pre-chamber ignition

For citation: Zhbanov N.S. On the issue of manufacturing an upgraded pre-chamber for high-performance engines // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2025. Vol. 17, No.2, P. 77-84 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.33.44.011>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 631.356.4

DOI: 10.36508/RSATU.2025.99.25.012

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДКАПЫВАЮЩИХ ОРГАНОВ КАРТОФЕЛЕУБОРОЧНЫХ МАШИН

Антон Сергеевич Колотов^{1✉}, Дмитрий Михайлович Юмаев², Александр Андреевич Кутыраев³, Олег Владимирович Филюшин⁴, Александр Игоревич Ушанев⁵

^{1,2,3,4,5} ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹anton.kolotov.89@mail.ru

²yumaeb@yandex.ru

³kutyraev@bk.ru

⁴olegfil93@mail.ru

⁵aushaniev@inbox.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Целью настоящего исследования было установление функционирования дисковых компонентов в подкапывающем механизме картофелеуборочных агрегатов является ключевым аспектом в улучшении методик сбора картофеля с полей в контексте массового внедрения континуальных методов обработки почвы в России. Производительность методов сбора урожая напрямую зависит от эффективности работы машин для уборки картофеля, в частности от качества их подкапывающих компонентов.

Методология. Для анализа функций и эффективности дисковых компонентов был использован комплекс методов, включая экспериментальные проверки, что обеспечило всестороннее изучение и достоверные сведения об их свойствах и рабочей мощности. Внимание ученых привлекает не только механический аспект, но также воздействие подкапывающих элементов на экономичность агропромышленного производства клубней. Исследование этих компонентов дает возможность идентифицировать аспекты для улучшения операций и совершенствования работоспособности сельскохозяйственной техники, в общем. Оптимальные диаметры и углы

установки дисков, определенные экспериментально, способствуют лучшей работе оборудования.

Результаты. Важно отметить, что результаты этих работ ценны как для разработчиков агротехники, так и для аграриев, стремящихся усовершенствовать сбор урожая. Корректная конфигурация дисков существенна для итоговой эффективности и позволяет более продуктивно использовать машины. Понимание этих аспектов может способствовать значительному прогрессу в агросекторе. Создание новых техник и подходов в настройке дисковых компонентов агротехники становится все более значимой областью.

Заключение. Полученная информация подчеркивает необходимость дополнительных исследований в этом сегменте. Усовершенствование процедур эксплуатации агроустройств сильно воздействует на увеличение их работоспособности и эффективности, что напрямую сказывается на продуктивности сельского хозяйства. Ключевым является внимание, как к самим машинам, так и к технологиям и методам, способным повысить их функциональность.

Ключевые слова: картофель, приемная часть, картофелеуборочный комбайн, подкапывающий рабочий орган, анализ, эксплуатация

Для цитирования. Колотов А.С., Юмаев Д.М., Кутыраев А.А., Филюшин О.В., Ушанев А.И. Совершенствование подкапывающих органов картофелеуборочных машин. // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т. 17, №2. С.85-92 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.99.25.012>

Original article

IMPROVEMENT OF THE DIGGING ORGANS OF POTATO HARVESTING MACHINES

Anton S. Kolotov^{1✉}, Dmitry M. Yumaev², Alexander A. Kutyraev³, Oleg V. Filyushin⁴, Alexander I. Ushanev⁵

^{1,2,3,4,5} Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostycheva, Ryazan, Russia

¹anton.kolotov.89@mail.ru

²yumaeb@yandex.ru

³kutyraev@bk.ru

⁴olegfil93@mail.ru

⁵aushaniev@inbox.ru

Abstract.

Problem and purpose. The purpose of this study was to establish the functioning of disk components in the digging mechanism of potato harvesting units, which is a key aspect in improving potato harvesting methods from fields in the context of the mass introduction of continuous soil cultivation methods in Russia. The productivity of harvesting methods directly depends on the efficiency of potato harvesting machines, in particular on the quality of their digging components.

Methodology. A set of methods, including experimental tests, were used to analyze the functions and efficiency of the disk components, which provided a comprehensive study and reliable information about their properties and operating capacity. The attention of scientists is drawn not only to the mechanical aspect, but also to the impact of the digging elements on the cost-effectiveness of agro-industrial tuber production. The study of these components makes it possible to identify aspects for improving operations and improving the performance of agricultural machinery in general. Optimum diameters and installation angles of disks, determined experimentally, contribute to better equipment operation

Results. It is important to note that the results of these studies are valuable both for agricultural machinery developers and for farmers seeking to improve harvesting. Correct disc configuration is essential for the final efficiency and allows for more productive use of machines. Understanding these aspects can contribute to significant progress in the agricultural sector. The development of new techniques and approaches to configuring disc components of agricultural machinery is becoming an increasingly important area.

Conclusion. The information obtained highlights the need for additional research in this segment. Improving the operating procedures of agricultural equipment has a strong impact on increasing their performance and efficiency, which directly affects agricultural productivity. The key is attention to both the machines themselves and to the technologies and methods that can improve their functionality.

Key words: potatoes, receiving part, potato harvester, digging working element, analysis, operation.

For citation. Kolotov A.S., Yumaev D.M., Kutyraev A.A., Filyushin O.V., Ushanev A.I. Improvement of digging organs of potato harvesting machines // Herald of Ryazan State Agrotechnological University

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья
УДК 629.113
DOI: 10.36508/RSATU.2025.53.90.013

ПОДХОД К ДИАГНОСТИРОВАНИЮ ТРАКТОРОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Эмилия Васильевна Кузнецова¹, Иван Алексеевич Успенский², Иван Александрович Юхин³, Александр Анатольевич Горохов⁴, Андрей Алексеевич Сидоров⁵

¹ Региональный институт бизнеса и управления, г. Рязань, Россия

^{2,3,5} ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

⁴ АвтоПодбор «Golden key», г. Санкт – Петербург, Россия

¹ Dizel.diagram@mail.ru

² ivan.uspensckij@yandex.ru

³ yuival@rambler.ru

⁴ sanyazanyat@gmail.com

⁵ andreyka_sidorov_2003@mail.ru

Аннотация.

Проблемы и цель. В статье разработан способ диагностирования технического состояния тракторов АПК на основе формирования диагностического кода. Цель – повышение точности диагностирования за счет использования комплексного показателя.

Материалы и методы. Экспериментальные исследования по диагностированию технического состояния современных тракторов АПК на основе формирования диагностического кода проводились в условиях ООО «Авангард» Рязанского района Рязанской области. Методика исследований заключалась в подключении диагностического сканера «АСКАН-10» через диагностический разъём OBD-II к бортовому компьютеру, и получении показателей технического состояния. Диагностический код представляет собой числовые значения от 0 до 9 балл и содержит: техническое состояние трактора «Кировец – 5», оснащённого двигателем «ЯМЗ – 53642», и его ключевых показателей, которые указываются в круглых скобках. Диагностический код наглядно показывает техническое состояние технической системы, а также его категорию, что позволяет прогнозировать выход показателей за пределы нормативно-технической документации.

Результаты. Проведена всесторонняя разработка теоретических формул, а также создана частная методика для формирования диагностического кода технического состояния, применимой ко всему спектру сельскохозяйственной техники. Важным аспектом является разработка экспериментальной установки, которая базируется на интеграции современных технологий. Она включает в себя встроенный бортовой компьютер, который выступает в качестве центрального элемента системы, а также мультимарочный адаптер. Этот адаптер представляет собой высокотехнологичное устройство, способное осуществлять считывание диагностики из различных электронных блоков технических систем, установленных на многочисленных моделях сельскохозяйственной техники. Использование бортового компьютера в сочетании с мультимарочным адаптером открывает новые горизонты для мониторинга и анализа состояния техники, так как позволяет получать полную и актуальную информацию о работе различных технических систем. Это в значительной степени упрощает процесс диагностики, так как операторы получают доступ к ключевым показателям технического состояния в реальном времени.

Заключение. Подход к диагностированию технического состояния тракторов АПК заключается в формировании диагностического кода, что позволит уменьшить затраты на техническое обслуживание и ремонт современных тракторов, оснащённых бортовыми компьютерами. Новый подход особенно важен в условиях санкций и ограничений на поставку запчастей для сельскохозяйственных производителей России, что приводит к их дефициту и значительному подорожанию.

Ключевые слова: подход, минимальный, максимальный, фактический, диагностический, кривая нормального распределения случайной величины, показатель, код.

Для цитирования: Кузнецова Э.В., Успенский И.А., Юхин И.А., Горохов А.А., Сидоров А.А. Подход к диагностированию тракторов агропромышленного комплекса // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т.17, №2. С.93-100 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.53.90.013>

Original article

IMPROVING THE DIAGNOSIS OF TRACTORS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX

Emilia V. Kuznetsova^{1✉}, Ivan A. Uspensky², Ivan A. Yukhin³, Alexander A. Gorokhov⁴, Andrey A. Sidorov⁵

¹ Regional Institute of Business and Management, Ryazan, Russia

^{2,3,5} Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

⁴ Avtopodbora "Golden key", St. Petersburg, Russia

¹ Dizel.diagram@mail.ru

² ivan.uspensckij@yandex.ru

³ yuival@rambler.ru

⁴ sanyazanyat@gmail.com

⁵ andreyka_sidorov_2003@mail.ru

Abstract.

Problem and purpose. The article develops a method for diagnosing the technical condition of agricultural tractors based on the formation of a diagnostic code.

Methodology. Experimental studies on the diagnosis of the technical condition of modern agricultural tractors based on the formation of a diagnostic code were conducted in the conditions of Avangard LLC in the Ryazan region of the Ryazan region. The research methodology consisted in connecting the ASKAN-10 diagnostic scanner through the OBD-II diagnostic connector to the on-board computer, and obtaining technical condition indicators. The diagnostic code represents numerical values from 0 to 9 points and contains: the technical condition of the Kirovets – 5 tractor equipped with the YaMZ – 53642 engine and its key indicators, which are indicated in parentheses. The diagnostic code clearly shows the technical condition of the technical system, as well as its category, which makes it possible to predict the output of indicators beyond the limits of regulatory and technical documentation. This is achieved by analyzing the indicators for each technical system (for example: engine) and their key indicators (for example: coolant temperature, pressure and engine oil temperature), which are evaluated in points. Based on this diagnostic information, it is possible not only to determine the current technical condition of the technical system, but also to identify trends in the indicators and residual resource of modern tractors. For example, if scores on key parameters are gradually increasing, this indicates critical wear of the associated parts and the risk of their exceeding the range of points based on the allocation of categories as follows: I category: $0 \leq BP < 3$ points; II category: $3 \leq BP < 6$ points; III category: $6 < BP < 9$ score.

Results. A comprehensive development of theoretical formulas has been carried out, as well as a private methodology has been created for the formation of a diagnostic code of technical condition applicable to the entire range of agricultural machinery. An important aspect is the development of an experimental installation based on the integration of modern technologies. It includes an integrated on-board computer that acts as the central element of the system, as well as a multi-brand adapter. This adapter is a high-tech device capable of reading diagnostics from various electronic components of technical systems installed on numerous models of agricultural machinery. The use of an on-board computer in combination with a multi-brand adapter opens up new horizons for monitoring and analyzing the state of the art, as it allows you to obtain complete and up-to-date information about the operation of various technical systems. This greatly simplifies the diagnostic process, as operators gain access to key technical condition indicators in real time.

Conclusion. The approach to diagnosing the technical condition of agricultural tractors is to generate a diagnostic code, which will reduce the cost of maintenance and repair of modern tractors equipped with on-board computers. The new approach is especially important in the context of sanctions and restrictions on the supply of spare parts for agricultural producers in Russia, which leads to a shortage and a significant rise in prices.

Key words: approach, minimum, maximum, actual, diagnostic, curve of the normal distribution of a random variable, indicator, code.

For citation: Kuznetsova E.V., Uspensky I.A., Yukhin I.A., Gorokhov A.A., Sidorov A.A. An approach to the diagnosis of tractors of the agro-industrial complex // Herald of the Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2025, Vol.17, No.2, P. 93-100 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.53.90.013>

ОБОСНОВАНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ БЕСПРИВОДНОГО ВЫПУСКНОГО УСТРОЙСТВА МОДУЛЬНОЙ СУШИЛКИ АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО НАГРЕВА

Алексей Иванович Купреенко^{1✉}, Хафиз Мубариз-оглы Исаев², Андрей Григорьевич Ялоза³, Олег Алексеевич Купреенко⁴, Самир Хафизович Исаев⁵

^{1,2,3,4,5} ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», Брянская область, Россия

¹ kupreenkoai@mail.ru

² haf-is@mail.ru

³ yalozaag@mail.ru

⁴ 89996212885@mail.ru

⁵ Samir.isaev.94@inbox.ru

Аннотация.

Проблема и цель. При оснащении модульной сушилки аэродинамического нагрева на базе экспериментальной плодово-ягодной сушилки ПАПРКТО дополнительным модулем в виде сушильной шахты для зерна возник вопрос выбора типа выпускного устройства. Располагаемое по высоте пространство для размещения проектируемого выпускного устройства составляет не более 600 мм. Анализ конструкций выпускных устройств шахтных зерносушилок показал, что для данного случая в наибольшей степени поставленным условиям удовлетворяет вариант комбинации бесприводного выпускного устройства механического типа и пневмотранспортера с отбором воздушного потока из рабочей камеры ротора-нагревателя. В связи с этим необходимо обоснование конструктивных параметров бесприводного выпускного устройства механического типа сушильной шахты модульной сушилки аэродинамического нагрева.

Методология. На основе конструкции бесприводного выпускного устройства механического типа сушилок типа «Целинная», А1-УЗМ выполнен расчет конструктивных параметров бесприводного выпускного устройства сушильной шахты модульной сушилки.

Результаты. Испытание сушильной шахты на сушке зерна пшеницы показало, что изготовленное по расчетным параметрам бесприводное выпускное устройство обеспечивает равномерное истечение зерна по всему сечению сушильной шахты. При сечении сушильной шахты 700х600 мм бесприводное выпускное устройство механического типа может состоять только из верхнего и нижнего бункеров.

Заключение. При угле наклона лотков 35° к горизонту и сечении выпускного отверстия 60х60 мм высота верхнего бункера составит 0,238 м, высота нижнего бункера - 0,338 м при общей высоте выпускного устройства 0,576 м. При этом отсутствуют затраты энергии на работу выпускного устройства, уменьшается его материалоемкость и повышается надежность работы.

Ключевые слова: модульная сушилка аэродинамического нагрева, сушильная шахта, сушка зерна, бесприводное выпускное устройство, выпускное отверстие

Для цитирования: Купреенко А.И., Исаев Х.М., Ялоза А.Г., Купреенко О.А., Исаев С.Х. Обоснование конструктивных параметров бесприводного выпускного устройства модульной сушилки аэродинамического нагрева // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. Т.17, №2, С.101-109 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.96.66.014>

Original article

SUBSTANTIATION OF THE DESIGN PARAMETERS OF A NON-WATER EXHAUST DEVICE OF A MODULAR AERODYNAMIC HEATING DRYER

Aleksey I. Kupreenko^{1✉}, Khafiz M. Isaev², Andrey G. Yaloza³, Oleg A. Kupreenko⁴, Samir K. Isaev⁵

^{1,2,3,4,5} Bryansk State Agrarian University; Bryansk, Russia

¹ kupreenkoai@mail.ru

² haf-is@mail.ru

³ yalozaag@mail.ru

⁴ 89996212885@mail.ru

⁵ Samir.isaev.94@inbox.ru

Abstract.

Problem and purpose. When equipping a modular aerodynamic heating dryer based on an experimental PPRKTO fruit and berry dryer with an additional module in the form of a drying shaft for grain, the question arose of choosing the type of exhaust device. The height-adjustable space for accommodating the projected exhaust device is no more than 600 mm. An analysis of the designs of the exhaust devices of mine grain dryers has shown that for this case, the combination of a non-water outlet device of a mechanical type and a pneumatic conveyor with air flow extraction from the working chamber of the rotor heater satisfies the set conditions to the greatest extent. The purpose of the research is to substantiate the design parameters of a non-water outlet device of the mechanical type of the drying shaft of a modular aerodynamic heating dryer.

Methodology. Based on the design of a non-water outlet device of the mechanical type of dryers of the type "Virgin", A1-UZM.

Results. The design parameters of the non-water outlet device of the modular dryer drying shaft are calculated. Testing of the drying shaft for drying wheat grain showed that a non-water outlet device manufactured according to design parameters ensures uniform grain flow throughout the entire section of the drying shaft. When the section of the drying shaft is 700x600mm, the non-water outlet device of the mechanical type can consist only of upper and lower bunkers.

Conclusion. With an angle of inclination of the trays 35° to the horizon and an outlet section of 60x60 mm, the height of the upper hopper will be 0.238 m, the height of the lower hopper will be 0.338 m, with a total outlet height of 0.576 m. At the same time, there are no energy costs for the operation of the exhaust device, its material consumption decreases and its reliability increases.

Key words: modular aerodynamic heating dryer; drying shaft; grain drying, wireless exhaust device; exhaust port.

For citation: Kupreenko A.I., Isaev K.M., Yaloza A.G., Kupreenko O.A., Isaev S.K. Substantiation of the design parameters of a non-water exhaust device of a modular aerodynamic heating dryer // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2025, Vol. 17, No.2. P. 101-109 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.96.66.014>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 629.08

DOI: 10.36508/RSATU.2025.71.63.015

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Илья Николаевич Николотов^{1✉}, Сергей Николаевич Кулик², Сергей Николаевич Борычев³

^{1,2,3} ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹ morshanskatp@mail.ru

² kulik.s.n@yandex.ru

³ university@rgatu.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Надежность технической системы является одним из ключевых элементов реализации производственного процесса. Для эффективной эксплуатации недостаточно лишь держать автомобильный транспорт в исправном состоянии, но также необходимо уметь прогнозировать выход из строя его систем, агрегатов, узлов. В настоящее время для этого применяется регламентное обслуживание (через установленные заводом-изготовителем интервалы и скорректированные с учетом условий эксплуатации), включающее ТО-1, ТО-2, СО (сезонное обслуживание), в рамках которых выполняются контрольно-диагностические, регулировочные и прочие операции, а также замена расходных материалов. При этом ввиду ряда независимых факторов довольно часто отказы происходят в интервалах между ними. Поэтому цель данного исследования – разработка методики и средства для определения потребности в проведении замены элементов тормозной системы транспортного средства, минуя стандартные способы, такие как инструментальный контроль.

Методология. В ходе эксперимента были применены методы инструментального контроля элементов тормозной системы автомобиля: остаточной толщины накладок (учитывается толщина до заклепок, крепящих их к тормозным колодкам) тормозных колодок и внутренних диаметров тормозных барабанов. Анализ данных производился при помощи корреляционно-регрессионного метода обработки случайных величин. В качестве объекта исследований была выбрана группа автомобилей КамАЗ 5320.

Результаты. Инструментальный контроль в рамках последовательных технических обслуживаний (ТО-2) позволил установить зависимость между остаточным ресурсом накладок тормозных колодок транспортного средства и их наработкой при разных условиях эксплуатации. Спрогнозировав при помощи разработанного алгоритма момент наступления критического состояния элемента (в первую очередь тормозной колодки на левом колесе), было принято решение о его замене при ближайшем обслуживании (предшествующем данному критическому моменту).

Заключение. Данные, полученные в ходе эксперимента (применительно к автомобилю КамАЗ 5320), послужили основой для составления прогноза о необходимости обслуживания тормозной системы транспортного средства. В качестве аналитического модуля использовали алгоритм определения отказа одного или нескольких элементов тормозной системы автомобиля в зависимости от его наработки. Полученный прогноз был проверен при помощи инструментального контроля накладок тормозных колодок автомобиля, что подтвердило его достоверность.

Ключевые слова: тормозная колодка, накладка, транспортное средство, инструментальный контроль

Для цитирования: Николотов И.Н., Кулик С.Н., Борычев С.Н. Теоретические предпосылки к совершенствованию системы обслуживания транспортных средств в сельском хозяйстве // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025, Т.17, №2, С.110-116 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.71.63.015>

Original article

THEORETICAL PREREQUISITES FOR IMPROVING THE VEHICLE MAINTENANCE SYSTEM IN AGRICULTURE

Ilya N. Nikolotov^{1✉}, Sergey N. Kulik², Sergey N. Borychev³

^{1,2,3} Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹ morshanskatp@mail.ru

² kulik.s.n@yandex.ru

³university@rgatu.ru

Abstract.

Problem and purpose. The reliability of the technical system is one of the key elements of the production process. For effective operation, it is not enough just to keep motor transport in good condition, but it is also necessary to be able to predict the failure of its systems, assemblies, and components. Currently, routine maintenance is used for this purpose (at intervals set by the manufacturer and adjusted for operating conditions), including TO-1, TO-2, and CO (seasonal maintenance), which performs control, diagnostic, adjustment, and other operations, as well as the replacement of consumables. At the same time, due to a number of independent factors, failures often occur in the intervals between them.

Therefore, the purpose of this study is to develop a methodology and means to determine the need for replacement of vehicle braking system elements, bypassing standard methods such as instrumental monitoring.

Methodology. During the experiment, methods of instrumental control of the elements of the car's brake system were applied: the residual thickness (the thickness up to the rivets attaching them to the brake pads is taken into account) of the brake pads and the inner diameters of the brake drums. The data was analyzed using the correlation and regression method of processing random variables. The KamAZ 5320 group of vehicles was chosen as the object of research.

Results. Instrumental control within the framework of sequential technical maintenance (TO-2) allowed us to establish a relationship between the remaining life of the brake pads of the vehicle and their operating time under different operating conditions. Having predicted with the help of the developed algorithm the moment of the onset of the critical condition of the element (first of all, the brake pad on the left wheel), it was decided to replace it at the next service (preceding this critical moment).

Conclusion. The data obtained during the experiment (in relation to the KamAZ 5320 car) served as the basis for making a forecast about the need for maintenance of the vehicle's braking system. An algorithm

for determining the failure of one or more elements of the vehicle's braking system, depending on its operating time, was used as an analytical module. The forecast was verified using instrumental monitoring of the car's brake pads, which confirmed its reliability.

Key words: brake pad, lining, vehicle, instrumental control

For citation: Nikolotov I.N., Kulik S.N., Borychev S.N. Theoretical prerequisites for improving the vehicle maintenance system in agriculture // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2025, Vol. 17, No.2, P.110-116 [https://doi.org/ 10.36508/RSATU.2025.71.63.015](https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.71.63.015)

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 636.2.034/612.11:612.12

DOI: 10.36508/RSATU.2025.71.64.016

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТЕПЛА ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ

Ксения Олеговна Оковитая^{1,2}, Александр Владимирович Барышников², Владислав Александрович Белоцерковец³, Олег Арсеньевич Суржко⁴

^{1,3,4} ФГБОУ ВО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова», г. Новочеркасск, Россия

² ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, Россия

¹ mellootello@gmail.com

² aleksey080283@yandex.ru

³ belotserkovetsvladislav@yandex.ru

⁴ mr.surzhkooa@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена проблеме утилизации послеспиртовой барды — отхода спиртового производства, который при неправильной утилизации загрязняет окружающую среду. Рассмотрены существующие методы переработки барды, включая получение сухого кормового продукта, азробную и анаэробную переработку. Предложено использование лопастных сушилок с горячей бардой в качестве теплоносителя, что снижает энергозатраты и позволяет получить высокобелковый кормовой продукт. Технология соответствует критериям наилучших доступных технологий (НДТ), обеспечивая экологическую безопасность и экономическую эффективность.

Проблема и цель. Послеспиртовая барда, обладая высокой питательной ценностью, при неправильной утилизации загрязняет окружающую среду, что требует внедрения экологически безопасных и экономически эффективных технологий переработки. Разработка и обоснование технологии утилизации барды на основе наилучших доступных технологий с использованием лопастных сушилок для снижения экологической нагрузки и повышения экономической эффективности.

Методология. Методология статьи включает анализ существующих технологий утилизации послеспиртовой барды, выявление их недостатков и предложение нового подхода с использованием лопастных сушилок, где в качестве теплоносителя применяется горячая барда. Авторы оценивают экологическую безопасность и экономическую эффективность предложенной технологии, обосновывая ее преимущества перед традиционными методами.

Результаты. Разработана технология утилизации послеспиртовой барды с использованием лопастных сушилок, где горячая барда служит теплоносителем. Метод снижает энергозатраты, исключает образование пыли и конденсата, а также позволяет получить высокобелковый кормовой продукт.

Заключение. Технология демонстрирует экологическую и экономическую эффективность, предлагая устойчивое решение для утилизации отходов спиртового производства и снижения нагрузки на окружающую среду.

Ключевые слова: послеспиртовая барда, утилизация отходов, наилучшие доступные технологии, лопастные сушилки, экологическая безопасность, энергоэффективность.

Для цитирования: Оковитая К.О., Барышников А.В., Белоцерковец В.А., Суржко О.А. Использование низкотемпературного тепла при утилизации послеспиртовой барды // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т.17, №.2 С.117-123 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.71.64.016>

Original article

THE USE OF LOW-TEMPERATURE HEAT IN THE DISPOSAL OF POST-ALCOHOL WASTE

Kseniya O. Okovitaya^{1✉}, Aleksandr V. Baryshnikov², Vladislav A. Belotserkovets³, Oleg A. Surzhko⁴

^{1,3,4} South-Russian State Polytechnical University (NPI) named after M.I. Platov, Novocherkassk, Russia

²Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia

¹mellootello@gmail.com

²aleksey080283@yandex.ru

³belotserkovetsvladislav@yandex.ru

⁴mr.surzhkooa@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the problem of recycling of post—alcohol bard - waste from alcohol production, which, if improperly disposed of, pollutes the environment. The existing methods of processing bards, including the production of dry feed, aerobic and anaerobic processing, are considered. The use of vane dryers with a hot bard as a coolant is proposed, which reduces energy consumption and makes it possible to obtain a high-protein feed product. The technology meets the criteria of the best available technologies, ensuring environmental safety and economic efficiency.

Problem and purpose. Post-alcohol bard, which has a high nutritional value, pollutes the environment when improperly disposed of, which requires the introduction of environmentally friendly and cost-effective recycling technologies. Development and justification of barda recycling technology based on the best available technologies using paddle dryers to reduce the environmental burden and increase economic efficiency.

Methodology. The methodology of the article includes an analysis of existing technologies for the disposal of post-alcohol bard, the identification of their shortcomings and the proposal of a new approach using paddle dryers, where hot bard is used as a coolant. The authors assess the environmental safety and economic efficiency of the proposed technology, justifying its advantages over traditional methods.

Results. A technology has been developed for recycling post-alcohol bard using paddle dryers, where hot bard serves as a heat carrier. The method reduces energy consumption, eliminates the formation of dust and condensate, and also allows you to obtain high-protein feed.

Conclusion. The technology demonstrates environmental and economic efficiency, offering a sustainable solution for the disposal of alcohol production waste and reducing the burden on the environment.

Key words: post-alcohol bard, waste disposal, the best available technologies, paddle dryers, environmental safety, energy efficiency.

For citation: Okovitaya K. O., Baryshnikov A. V., Belotserkovets V. A., Surzhko O. A. The use of low-temperature heat in the disposal of post-alcohol waste // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P. A. Kostychev. 2025. Vol. 17, No. 2, P. 117-123 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.71.64.016>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 621.43.057

DOI: 10.36508/RSATU.2025.43.18.017

РЕЗУЛЬТАТЫ ТЯГОВЫХ ИСПЫТАНИЙ ТРАКТОРА БЕЛАРУС–922 ПРИ РАБОТЕ НА МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ БИОТОПЛИВАХ

Сергей Александрович Плотников^{1✉}, Николай Юрьевич Кутергин², Александр Леонидович Бирюков³, Анатолий Николаевич Карташевич⁴

^{1,2} ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров, Россия

³ ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия», г. Вологда, Россия

⁴ Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки, Республика Беларусь

¹ PlotnikovSA@bk.ru

² nik03071983@yandex.ru

³ biryukov_alex@mail.ru

⁴ Kartashevich@yandex.ru

Аннотация.

Проблема и цель – оценка тяговых характеристик машинно-тракторного агрегата, проведенных в полевых условиях при выполнении сельскохозяйственных операций.

Объекты исследований – трактор Беларус-922, смеси дизельного топлива рапсового масла и этанола.

Методы исследований – эксплуатационные испытания. В полевых условиях использовался колесный трактор Беларус-922, плуг ПЛН-3-35, динамометрическая автосцепка, комплекс измерительных приборов и оборудования.

Ход эксперимента. Экспериментальным путем было осуществлено определение эффективных и топливно-экономических показателей работы машинно-тракторного агрегата, его энергетического КПД на различных комбинациях многокомпонентных биотоплив. Полученные данные эксперимента и последующих расчетов представлены в виде графиков.

Результаты и выводы. На основе экспериментальных исследований установлена возможность использования смеси топлив, включающей товарное, растительное и двухатомный спирт, для питания дизельного двигателя. Топливо-экономические показатели МТА, использующего заявленные компоненты до 15% в объемных долях позволяют зафиксировать уровень энергетического КПД мобильной системы, равноценный штатному ДВС.

Ключевые слова: биодобавки, полевые испытания, агротехнические условия, машинно-тракторный агрегат, энергетический КПД, потребляемая мощность, расход топлива, смешанное топливо.

Для цитирования: Плотников С.А., Кутергин Н.Ю., Бiryukov А.Л., Карташевич А.Н. Результаты тяговых испытаний трактора беларус–922 при работе на многокомпонентных биотопливах // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т.17, №2. С124-129. [https://doi.org/ 10.36508/RSATU.2025.43.18.017](https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.43.18.017)

Original article

RESULTS OF TRACTION TESTS OF THE BELARUS-922 TRACTOR WHEN OPERATING ON MULTI-COMPONENT BIOFUELS

Sergey A. Plotnikov^{1✉}, Nikolay Yu. Kutergin², Aleksandr L. Biryukov³, Anatoly N. Kartashevich⁴

^{1,2} Vyatka State University, Kirov, Russia

³ Vologda State Dairy Academy, Vologda, Russia

⁴ Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus

¹ PlotnikovSA@bk.ru

² nik03071983@yandex.ru

³ biryukov_alex@mail.ru

⁴ Kartashevich@yandex.ru

Abstract.

Problem and purpose - assessment of traction characteristics of a tractor unit carried out in the field during agricultural operations.

Objects of research - tractor Belarus-922, a mixture of diesel fuel, rapeseed oil and ethanol

Methodology – operational tests. The Belarus-922 wheeled tractor, the plow PLN-3-35, the dynamometric automatic coupling, a complex of measuring instruments and the equipment were used in field conditions.

The course of the experiment. Operational tests. The Belarus-922 wheeled tractor, the plow PLN-3-35, the dynamometric automatic coupling, a complex of measuring instruments and the equipment were used in field conditions.

Results and conclusions. Based on experimental studies, the possibility of using a mixture of fuels, including commercial, vegetable and diatomic alcohol, to power a diesel engine has been established. The fuel and economic indicators of the MTA, which uses the declared components up to 15% in volume fractions, make it possible to fix the energy efficiency level of the mobile system, equivalent to a standard internal combustion engine.

Key words: dietary supplements, field tests, agrotechnical conditions, machine and tractor unit, energy efficiency, power consumption, fuel consumption, mixed fuel.

For citation: Plotnikov S.A., Kutergin N. Yu., Biryukov A.L., Kartashevich A.N. Results of traction tests of the Belarus-922 tractor when operating on multicomponent biofuels // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2025, Vol.17, No.2. P.124-129 [https://doi.org/ 10.36508/RSATU.2025.43.18.017](https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.43.18.017)

Научная статья
УДК 628.511.633.85
DOI: 10.36508/RSATU.2025.90.57.018

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПОЛИВА ШИРОКОЗАХВАТНОЙ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ ТЕХНИКОЙ НА ДЕЙСТВУЮЩИХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Анатолий Иванович Рязанцев¹, Ирина Александровна Костоварова², Георгий Константинович Рембалович³, Евгений Юрьевич Евсеев⁴, Сергей Леонидович Шленов⁵

^{1,3} ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

^{2,5} Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга», г.о. Коломна, Россия

⁴ ГОУ ВО МО «Государственный социально-гуманитарный университет», г.о. Коломна, Россия

¹ryazantsev.41@mail.ru

² info@raduga.mcx.gov.ru

³ rgk.rgatu@yandex.ru

⁴ info@raduga.mcx.gov.ru

⁵ evseev.evgeniy.1995@mail.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Цель научной работы заключается в определении оптимальных эксплуатационных параметров агроэкологической эффективности полива дождевальными машинами кругового действия отечественного и зарубежного производства. Указывается, что проявление экологических последствий орошения зависит от исходного состояния грунтов, качества поливной воды, режима орошения и уровня агротехнологий. Деграционные явления могут быть существенно уменьшены благодаря регулированию мелиоративного состояния почвы, созданию оптимальных условий для роста сельскохозяйственных растений и повышению биологической урожайности орошаемых земель, с сохранением природных ресурсов, включая воду и почву. Исходя из этого, создание научно-обоснованных методов орошения, способствующих увеличению урожайности сельскохозяйственных культур, сохранению плодородия почвы и снижению экологического воздействия на окружающую среду, является важной задачей.

Методология. В данной работе проводятся исследования по оценке качества дождя на многоопорных ДМ «Кубань-ЛК1» (МДЭК-512-75 и МДЭК 397-55), ДМ «Valley» (длина машины 700 м) и ДМ «Reinke» (длина машины 400 м). Исследования проводились на орошаемых землях АО «Озеры» г. Коломна, Московской области. Почвы плодородные, аллювиальные, зернистые с суглинистым механическим составом и содержанием гумуса 2-3 %. Общий уклон участка 0,016, скорость ветра до 1 м/с, минерализация оросительной воды 2,1 г/л. Исследования по определению интенсивности дождя, а также равномерности распределения осадков проводились по методическим рекомендациям, определенным в СТО АИСТ 11.1.2010.

Результаты. В ходе экспериментальных исследований определялся коэффициент эффективного полива всеми представленными на исследования модификациями дождевальных машин. Выявлено, что все образцы удовлетворяют по основным показателям качества полива.

Заключение. Экспериментальные исследования, проведенные на орошаемых пойменных участках АО «Озеры», показали высокий уровень использования технологий орошения на исследуемом участке при поливе картофеля и лука. Для достижения максимальных значений режима полива сельскохозяйственных культур требуется: разработка технических решений, исключающих недостаточный полив на 18 % дождевальных насадов ДМ «Valey»; повышение давления в конце ДМ «Кубань-ЛК1», исключающее отклонения равномерности полива по всей длине дождевальной машины.

Ключевые слова: мелиорация, агроэкология, дождевальная машина кругового действия, «Кубань ЛК1», «Valley», «Reinke», распределение дождя, интенсивность дождя

Для цитирования: Рязанцев А.И., Костоварова И.А., Рембалович Г.К., Евсеев Е.Ю., Шленов С.Л. Оценка качества полива широкозахватной дождевальной техники на действующих оросительных системах // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025, Т.17, №2, С.130-139 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.90.57.018>

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF IRRIGATION OF WIDE-COVER SPRINKLING EQUIPMENT ON OPERATING IRRIGATION SYSTEMS

Anatoly I. Ryazantsev¹, Irina A. Kostovarova², Georgy K. Rembalovich³, Evgeny Yu. Evseev^{4✉}, Sergey L. Shlenov⁵

^{1,3} Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

^{2,5} The All-Russian Scientific Research Institute of Irrigation and Agricultural Water Supply Systems «Raduga», Kolomna, Russia

⁴ State University of Social Sciences and Humanities, Kolomna, Russia

¹ryazantsev.41@mail.ru

² info@raduga.mcx.gov.ru

³ rgk.rgatu@yandex.ru

⁴ info@raduga.mcx.gov.ru

⁵ evseev.evgeniy.1995@mail.ru

Abstract.

Problem and purpose. The purpose of the scientific work is to determine the optimal operational parameters of agroecological efficiency of irrigation by circular sprinkler machines of domestic and foreign production. It is indicated that the manifestation of the environmental effects of irrigation depends on the initial state of the soil, the quality of irrigation water, irrigation regime and the level of agricultural technology. Degradation phenomena can be significantly reduced by regulating the reclamation state of soils, creating optimal conditions for the growth of agricultural plants and increasing the biological yield of irrigated lands, while preserving natural resources, including water and soil. Based on this, the creation of scientifically based irrigation methods that increase crop yields, preserve soil fertility and reduce environmental impacts is an important task.

Methodology. In this work, studies are conducted to assess the quality of rain on multi-support DM KubanLK1 (MDEK-512-75 and MDEK 397-55), DM Valley (700 m machine length) and DM Reinke (400 m machine length). The research was carried out on irrigated lands of JSC Ozery, Kolomna, Moscow region. The soils are fertile, alluvial, granular with a loamy mechanical composition and a humus content of 2-3%. The total slope of the site is 0.016, the wind speed is up to 1 m/s, the salinity of irrigation water is 2.1 g/l. Studies to determine the intensity of rain, as well as the uniformity of precipitation distribution, were conducted according to the methodological recommendations defined in the SRT STORK 11.1.2010. **Results.** In the course of experimental studies, the coefficient of effective irrigation was determined by all the modifications of sprinklers presented for research. It was revealed that all samples satisfy the main indicators of irrigation quality.

Conclusion. Experimental studies conducted on irrigated floodplain areas of JSC Ozery have shown a high level of use of irrigation technologies in the study area when watering potatoes and onions. To achieve the maximum values of the irrigation regime for crops, it is required: – development of technical solutions that eliminate insufficient watering by 18% of the DM "Valey" sprinkler nozzles; – increased pressure at the end of the DM "Kuban-LK1", which eliminates deviations in the uniformity of irrigation along the entire length of the sprinkler machine.

Key words: land reclamation; agroecology; circular sprinkler; Kuban LK1; Valley; Reinke; rain distribution; rain intensity

For citation: Ryazantsev A.I., Kostovarova I.A., Rembalovich G.K., Evseev E.Yu., Shlenov S.L. Assessment of the quality of irrigation of wide-capture sprinkler equipment on operating irrigation systems // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2025, Vol. 17, No. 2, P. 130-139 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.90.57.018>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 631.55

DOI: 10.36508/RSATU.2025.81.25.019

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ИЗМЕНЕНИЯ УГЛА НАКЛОНА СЕПАРИРУЮЩЕГО РАБОЧЕГО ОРГАНА СВЕКЛОУБОРОЧНОГО КОМБАЙНА

Алексей Викторович Сибирёв¹, Максим Александрович Мосяков^{2✉}, Максим Александрович Михеев³

^{1, 2, 3}Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, г. Москва, Россия

¹ sibirev2011@yandex.ru

² Maks.Mosyakov@yandex.ru

³ mak5im.mih@yandex.ru

Аннотация.

Проблема и цель. В статье подчеркивается важность развития селекции семеноводства свеклы, что обеспечивает высокую урожайность и позволяет снизить затраты на её производство. Описываются технические и агрономические сложности, которые могут влиять на качество корнеплодов, производительность техники и общую эффективность работы. Представлены результаты поискового анализа существующих видов сепарирующих систем. Анализ конструкций существующих устройств выявил ряд общих недостатков, не позволяющих обеспечить более эффективную очистку на всех этапах процесса сепарации. Целью настоящего исследования явилась разработка автоматической системы изменения угла наклона сепарирующего рабочего органа свеклоуборочного комбайна для увеличения общей эффективности очистки

Методология. Основой методологии исследования является анализ научных работ и технических решений. На основе литературного поиска определили наиболее востребованную в современных уборочных машинах, комбинированную сепарирующую систему. Кроме того, было установлено, что эффективность работы звездчатой сепарирующей системы можно повысить, используя устройство, автоматически регулирующее угол наклона первой сепарирующей звезды

Результаты. На основе результатов поисковых исследований и аналитического обобщения результатов исследований ученых, в агроинженерном центре ВИМ предложена новая конструкция комбинированной сепарирующей системы.

Заключение. Использование разрабатываемой системы может позволить, улучшить качество сепарации до 15% за счет адаптации угла наклона и скорости вращения, повысить производительность до 30% за счет оптимизации скорости и увеличить общую эффективность до 20% за счет автоматизации и адаптации.

Ключевые слова: сахарная свекла, уборка, сепарация, модернизация, сепарирующий орган.

Для цитирования Сибирёв А.В., Мосяков М.А., Михеев М.А. Разработка автоматической системы изменения угла наклона сепарирующего рабочего органа свеклоуборочного комбайна // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т.17, №.2, С.140-144 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.81.25.019>

Original article

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATIC SYSTEM FOR CHANGING THE ANGLE OF INCLINATION OF THE SEPARATING WORKING BODY OF A BEET HARVESTER

Alexey V. Sibirev¹, Maxim A. Mosyakov², Maxim A. Miheev³

^{1, 2, 3}Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow, Russia

¹ sibirev2011@yandex.ru

² Maks.Mosyakov@yandex.ru

³ mak5im.mih@yandex.ru

Abstract.

Problem and purpose. The article highlights the importance of developing beet seed breeding, which ensures high yields and reduces production costs. The technical and agronomic difficulties that can affect the quality of root crops, the productivity of machinery and the overall efficiency of work are described. The results of a search analysis of existing types of separation systems are presented. An analysis of the designs of existing devices revealed a number of common disadvantages that do not allow for more efficient cleaning at all stages of the separation process. The purpose of this study was to develop an automatic system for changing the angle of inclination of the separating working body of a beet harvester to increase the overall cleaning efficiency.

Methodology. The basis of the research methodology is the analysis of scientific papers and technical solutions. Based on a patent search, a combined separation system was identified as the most in demand in modern harvesting machines. In addition, it was found that the efficiency of the stellar separation system can be improved by using a device that automatically adjusts the angle of inclination of the first separating star.

Results. Based on the results of exploratory research and analytical generalization of the research results of scientists, a new design of a combined separation system has been proposed at the agroengineering center of VIM.

Conclusion. The use of the developed system can improve the separation quality by up to 15% by adapting the angle of inclination and rotation speed, increase productivity by up to 30% by optimizing speed, and increase overall efficiency by up to 20% through automation and adaptation.

Key words: sugar beet, harvesting, separation, modernization, separating body.

For citation: Sibirev A.V., Mosyakov M.A., Miheev M.A. Development of an automatic system for changing the angle of inclination of the separating working body of a beet harvester // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2025. Vol.17, No.2, P.140-144 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.81.25.019>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 629.113.004.67

DOI: 10.36508/RSATU.2025.28.13.020

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МАСЛЯНЫХ ФОРСУНОК ОХЛАЖДЕНИЯ ПОРШНЕЙ ФОРСИРОВАННЫХ АВТОТРАКТОРНЫХ ДИЗЕЛЕЙ

Александр Сергеевич Денисов¹, Алексей Александрович Симакин^{2✉}, Вячеслав Юрьевич Данилин³, Михаил Анатольевич Баранов⁴, Екатерина Юрьевна Горшенина⁵

^{1,3,4} ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов, Россия

² Вольский военный институт материального обеспечения, г. Вольск, Россия

⁴ ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехники и инженерии имени Н.И. Вавилова», г. Саратов, Россия

² simakin.aleksey84@mail.ru

Аннотация.

Проблемы и цель. В статье проведён анализ отказов форсированных двигателей, в том числе и цилиндропоршневой группы, причин недостаточной эффективности работы системы масляного охлаждения поршней. Цель: повысить надёжность работы дизелей совершенствованием масляных форсунок.

Материалы и методы. С использованием современных методов и средств полученные данные позволили достичь цели и сформулировать практические рекомендации по совершенствованию масляных форсунок охлаждения поршней, применяемых в дизелях машин агропромышленного комплекса. Экспериментальные и статистические данные получены на дизелях производства ПАО КАМАЗ.

Результаты. Анализ показателей надёжности (наработка на отказ) и технического состояния (давление впрыска масла, масса впрыснутого масла, дальность струи масла) форсунок охлаждения поршней дизелей.

Заключение. Нарботка на отказ масляных форсунок охлаждения поршней требует двукратной замены комплекта в период до капитального ремонта дизелей. Для обеспечения нормального теплового режима цилиндропоршневой группы существующая масляная форсунка должна впрыскивать струю на днище поршня под давлением 0,2–0,22 Мпа. Дальнейшее увеличение давления масла форсункой снижает общее давление в смазочной системе, что вызывает повышение интенсивности изнашивания деталей и сокращение ресурса двигателя в целом.

Ключевые слова: форсированные дизели, смазочная система, масляные форсунки охлаждения поршней, струя масла.

Для цитирования: Денисов А.С., Симакин А.А., Данилин В.Ю., Баранов М.А., Горшенина Е.Ю. Оценка эффективности масляных форсунок охлаждения поршней форсированных автотракторных дизелей // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т.17, №2. С.145-151 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.28.13.020>

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF OIL INJECTORS FOR COOLING PISTONS OF TURBOCHARGED TRACTOR DIESELS

Alexander S. Denisov¹, Aleksey A. Simakin^{2✉}, Vyacheslav Yu. Danilin³, Mikhail A. Baranov⁴, Ekaterina Yu. Gorshenina⁵

^{1, 3, 4} Saratov State Technical University named after Yuri Gagarin, Saratov, Russia

² Volsk Military Institute of Material Support, Volsk, Russia

⁴ Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

² simakin.aleksey84@mail.ru

Abstract.

Problem and purpose. The article analyzes the failures of forced engines, including the cylinder-piston group, the reasons for the insufficient efficiency of the piston oil cooling system. Purpose: to improve the reliability of diesel engines by improving oil injectors.

Methodology. Using modern methods and means, the obtained data allowed us to achieve the goal and formulate practical recommendations for improving piston cooling oil nozzles used in diesel engines of agricultural machinery. Experimental and statistical data were obtained on diesel engines manufactured by PJSC KAMAZ.

Results. Analysis of reliability indicators (mean time between failures) and technical condition (oil injection pressure, mass of injected oil, oil jet range) of diesel piston cooling nozzles.

Conclusion. The operating time between failures of piston cooling oil nozzles requires a double replacement of the set before a major overhaul of diesel engines. To ensure normal thermal conditions of the cylinder-piston group, the existing oil nozzle must inject a stream onto the piston bottom under a pressure of 0.2–0.22 MPa. A further increase in oil pressure by the nozzle reduces the overall pressure in the lubrication system, which causes an increase in the intensity of wear of parts and a reduction in the service life of the engine as a whole.

Keywords: forced diesel engines, lubrication system, piston cooling oil nozzles, oil jet.

For citation: Denisov A.S., Simakin A.A., Danilin V.Yu., Baranov M.A., Gorshenina E.Yu. Evaluation of the effectiveness of oil injectors for cooling pistons of turbocharged tractor diesels // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2025. Vol. 17, No. 2. P.145-151 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.28.13.020>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 631.311.51

DOI: 10.36508/RSATU.2025.67.96.021

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОЧНОСТНЫЕ РАСЧЕТЫ И ОПТИМИЗАЦИЯ ФОРМЫ КОНСТРУКЦИЙ РАБОЧЕГО ОБОРУДОВАНИЯ МЕЛИОРАТИВНЫХ МАШИН В СИСТЕМЕ INVENTOR PRO

Серик Кокибаевич Тойгамбаев^{1✉}, Хамзат Арсланбекович Абдулмажидов², Арман Таргынович Абеноев³

^{1,2,3} Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия

¹ toygambaev@rgau-msha.ru

² abdulmajidov@rgau-msha.ru

³ a.abenov@kostanay.gov.kz

Аннотация.

Проблема и цель. Целью настоящего исследования было определение основных физико-механических характеристик элементов, деталей, конструкций и узлов мелиоративных машин при их проектировании посредством графических редакторов и подготовке технической документации на изготовление.

Методология. Исследование проводили на основе рабочих органов мелиоративных машин кафедры организации и технологий гидромелиоративных и строительных работ РГАУ-МСХА

имени К. А. Тимирязева. В качестве объектов исследования были использованы детали и конструкции мелиоративного каналочистителя РР-303 (русловой ремонтер с глубиной очищаемых мелиоративных каналов до 3 м). Особенностью рабочих органов мелиоративных каналочистителей является их преимущественная работа во влажной среде. Предварительно детали и конструкции мелиоративных каналочистителей проектировались методами ассоциативного черчения с использованием графического пакета Inventor Pro. При использовании методов ассоциативного черчения формируются два вида файлов: первый файл с объемной конструкцией; второй файл – чертеж в плоскости, полученный на основе объемного вида (т. е. техническая документация на изготовление). Далее произведена распечатка деталей на 3D-принтере, которые использовались при проведении лабораторных исследований. Проведены прочностные расчеты конструкций методом конечных элементов во встроенном в программу модуле анализа напряженного состояния. Также в исследованиях проведена оптимизация исследуемой конструкции рабочего оборудования каналочистителя.

Результаты. В результате исследования, направленного на изучение физико-механических и прочностных характеристик спроектированных деталей и конструкций мелиоративных каналочистителей, установлено, что прочностные показатели в значительной степени зависят от материала конструкции и ее размеров. В статье представлено исследование напряженного состояния одного из множества расчетов элементов рабочего оборудования каналочистителя РР-303. Коэффициенты запаса прочности для исследуемой конструкции тяги определены расчетом методом конечных элементов и находятся в пределах 4,85 единиц, что говорит о значительном расходе материала. Поэтому для данного случая целесообразно применить конструкцию меньших размеров или использовать сталь умеренной прочности. В случаях нахождения коэффициента запаса прочности в значениях близких к минимально допустимым величинам проведены уточненные прочностные расчеты, заключающиеся в разбивке конструкции на конечные элементы с меньшими размерами тетраэдров, т. е., в получении более плотной конечно-элементной сетки. В ряде случаев при таком исследовании коэффициент запаса прочности оказывался ниже допустимых пределов 1,5...2,0 принятых для анализа по предварительным расчетам. Оптимизация конструкции показала уменьшение массы конструкции на 37%.

Заключение. Результаты исследования позволили выяснить физико-механические характеристики и прочность разработанных конструкций в системе Inventor Pro. Применение графических пакетов в процессе проектирования и исследования деталей и конструкций во многом позволяет улучшить с экономической точки зрения ресурсы, затрачиваемые на проведение экспериментальных лабораторных и полевых условиях.

Ключевые слова: проектирование деталей, прочностные расчеты, анализ напряженного состояния, мелиоративные машины, каналочистители, метод конечных элементов, оптимизация конструкции

Для цитирования: Тойгамбаев С.К., Абдулмажидов Х.А., Абенев А.Т. Проектирование, прочностные расчеты и оптимизация формы конструкций рабочего оборудования мелиоративных машин в системе Inventor Pro // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т.17, №2. С.152-159 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.67.96.021>

Original article

DESIGN, STRENGTH CALCULATIONS AND SHAPE OPTIMIZATION OF WORKING EQUIPMENT STRUCTURES FOR RECLAMATION MACHINES IN THE INVENTOR PRO SYSTEM

Serik K. Toygambayev^{1✉}, Khamzat A. Abdulmashidov², Arman T. Abenov³

^{1,2,3} Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia

¹toygambaev@rgau-msha.ru

²abdulmajidov@rgau-msha.ru

³a.abenov@kostanay.gov.kz

Abstract.

Problem and purpose. The purpose of this study was to determine the main physical and mechanical characteristics of elements, parts, structures and assemblies of reclamation machines during their design by means of graphic editors and preparation of technical documentation for manufacture.

Methodology. The study was carried out on the basis of the working bodies of reclamation machines of the Department of Organization and Technologies of Irrigation and Reclamation and Construction Works of the Russian State Agrarian University-Moscow Timiryazev Agricultural Academy. As objects of study,

the details and structures of the reclamation canal cleaner RR-303 (channel repairer with the depth of the reclamation canals to be cleaned up to 3 m) were used. A feature of the working bodies of reclamation canal cleaners is their preferential operation in a humid environment. Previously, parts and structures of drain cleaners were designed using associative drawing methods using the Inventor Pro graphics package. The second file is a drawing in a plane, obtained on the basis of a three-dimensional view (i.e., technical documentation for manufacturing). Next, the parts that were used in laboratory research were printed on a 3D printer. Strength calculations of structures using the finite element method were carried out in the stress state analysis module built into the program. In addition, the study optimized the design of the working equipment of the canal cleaner.

Results. As a result of the study aimed at studying the physical, mechanical and strength characteristics of the designed parts and structures of reclamation canal cleaners, it was established that the strength indicators largely depend on the material of the structure and its dimensions. The safety factors for the rod design under study are determined by the finite element calculation and are within 4.85 units, which indicates a significant consumption of material. Therefore, in this case, it is advisable to use a smaller structure or use steel of moderate strength. In cases where the factor of safety is found in values close to the minimum permissible values, refined strength calculations were carried out, consisting in dividing the structure into finite elements with smaller tetrahedron sizes, i.e., in obtaining a denser finite element mesh. In a number of cases, during such a study, the factor of safety turned out to be below the permissible limits of 1.5 ... 2.0 accepted for analysis according to preliminary calculations. Optimization of the design showed a 37% reduction in the weight of the structure.

Conclusion. The results of the study made it possible to find out the physical and mechanical characteristics and strength of the developed structures in the Inventor Pro system.

Key words: design of parts, strength calculations, stress analysis, reclamation machines, channel cleaners, finite element method, design optimization

For citation: Toygambayev S.K., Abdulmazhidov Kh.A., Abenov A.T. Design, strength calculations and optimization of the form of structures of working equipment of reclamation machines in the Inventor Pro system. 2025. Vol.17, No.2. P.152-159 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.67.96.021>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 631.358

DOI: 10.36508/RSATU.2025.89.44.022

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВОГО ОПЫТА ЛЬНОТЕРЕБИЛЬНОЙ СЕКЦИИ В СОСТАВЕ КОМБАЙНА ЛК-4А

Антон Сергеевич Фирсов^{1✉}, Артем Викторович Виноградов²

^{1,2} ФГБОУ ВО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия», г. Тверь, Россия

¹sevenrom777@yandex.ru

²arvinogradov@tvgsa.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Повышение производительности процесса уборки льна-долгунца обуславливается совершенством функционирования механических устройств, осуществляющих тербление растительной массы. Целью работы является выявление оптимизированных рабочих характеристик и эксплуатационных режимов льнотеребильной секции, входящей в состав уборочного комбайна модели ЛК-4А.

Методология. Исследование проводилось в рамках полевого эксперимента на базе ФГБОУ ВО «Тверская ГСХА» в период 2023–2024 гг. Составлен план полнофакторного эксперимента типа ПФЭ 3²; исследуемыми факторами приняты: поступательная скорость льнокомбайна ЛК-4А и количество цилиндрических выступов на шкивах тербильного аппарата. Откликами эксперимента являются: растянутость ленты льна, чистота тербления и потери семян. Эксперимент проведен в количестве 27 опытов на участке площадью 2,7 га.

Результаты. Результаты эксперимента показали, что предлагаемый инновационный тербильный аппарат обеспечивает высокое качество тербления, особенно при повышенной влажности стеблей. Статистическая обработка данных подтвердила воспроизводимость результатов опытов. Полученные графические зависимости позволили установить оптимальные параметры и режимы работы инновационного тербильного аппарата: количество цилиндрических выступов — 8 шт., скорость движения комбайна в диапазоне 1,7-2,2 м/с позволяет добиться минимальной растянутости ленты, скорость движения комбайна в

диапазоне 1,6-2,1 м/с обеспечивает высокие показатели чистоты тербления, скорость движения комбайна в диапазоне 1,6-2,3 м/с снижает до минимума потери семян.

Заключение Полученные в результате исследования выводы позволяют выявить рациональные параметры и режимы работы тербильного аппарата для льна. Полученные результаты могут быть использованы при разработке основных узлов льноуборочной техники с целью оптимизации и повышения эффективности процесса уборки льна-долгуна.

Ключевые слова: льнотербильная секция, комбайн ЛК-4А, полевой опыт, растянутость ленты льна, оптимальные параметры, качество тербления

Для цитирования: Фирсов А.С., Виноградов А.В. Результаты полевого опыта льнотербильной секции в составе комбайна ЛК-4А // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2024. Т.17, №2. С.160-166 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.89.44.022>

Original article

THE RESULTS OF THE FIELD EXPERIENCE OF THE FLAX MILLING SECTION AS PART OF THE LK-4A COMBINE

Anton S. Firsov^{1✉}, Artem V. Vinogradov²

^{1,2} Tver State Agricultural Academy, Tver, Russia

¹sevenrom777@yandex.ru

² arvinogradov@tvgscha.ru

Abstract.

Problem and purpose. The increase in productivity of the flax harvesting process is due to the perfection of the functioning of mechanical devices that carry out the cultivation of plant matter. The aim of the work is to identify optimized performance characteristics and operating modes of the flax milling section, which is part of the LK-4A model combine harvester.

Methodology. The study was conducted as part of a field experiment on the basis of the Tver State Agricultural Academy in the period 2023-2025. The PFE 32 full-factor plan was used, in which two factors varied: the translational speed of the LK-4A flax combine and the number of cylindrical projections on the pulleys of the milling machine. The responses of the experiment were the elongation of the flax ribbon, the purity of the pulling and the loss of seeds. The experiment was conducted on an area of 2.7 hectares using 27 plots.

Results. The experimental results showed that the upgraded teasing machine provides a higher quality of teasing compared to the standard device, especially with high humidity of the stem. The optimal operating parameters of the machine are: the number of cylindrical projections is 8 pcs., the speed of the combine is 1.7—2.2 m/s to minimize the stretch of the belt, 1.6-2.1 m/s for maximum purity of pulling and 1.6-2.3 m/s to minimize seed loss. Statistical data processing confirmed the reproducibility of the results.

Conclusion. The conclusions of the article confirm the applicability of the rational parameters and modes of operation of the grinding apparatus, identified in laboratory studies, in real field conditions. The results obtained can be used to optimize the flax harvesting process and increase its efficiency.

Key words: flax milling section, combine harvester LK-4A, field experience, stretch of flax ribbon, optimal parameters, quality of spinning

For citation: Firsov A.S., Vinogradov A.V. The results of the field experience of the flax milling section as part of the LK-4a combine // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2025, Vol.17, No.2. P.160-166 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.89.44.022>

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТАНГЕНСА УГЛА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕРЬ КОМПОНЕНТОВ СЕМЯН КЛЕЩЕВИНЫ

Исследования выполнены в соответствии с государственным заданием в сфере научной деятельности в рамках базовой части (фундаментальная наука) по научному проекту № FRRS-2023-0023 «Разработка технологии, экспериментального оборудования технологической линии глубокой переработки семян клещевины в касторовое масло»

Андрей Борисович Чебанов^{1✉}, Николай Иванович Стручаев², Светлана Викторовна Адамова³, Милько Дмитрий Александрович⁴

1,2,3,4. Мелитопольский государственный университет, г. Мелитополь, Россия

1chebanov-ab@yandex.ru

2takaytokey@mail.ru

3adamova164@yandex.com

4milkodmitry@gmail.com

Аннотация.

Проблема и цель. Обрушивания семян клещевины в технологическом процессе переработки является важнейшей технологической операцией, которая необходима для дальнейшего отделения лузги от ядра. В результате выполнения этих двух операций качество касторового масла будет значительно выше, что позволяет использовать конечный продукт во многих отраслях промышленности, в том числе и медицинской. Эффективными методами обрушивания семян клещевины являются электрофизические способы воздействия за счет электромагнитного поля сверхвысоких частот. Однако, чтобы использовать эти методы, необходимо предварительно изучить электрофизические свойства семян клещевины, в частности её компонентов – ядра и лузги.

Методология. Полученные данные исследований электрофизических свойств, а именно - относительной диэлектрической проницаемости и удельного объемного сопротивления компонентов клещевины в диапазоне частот от 100 Гц до 100 МГц не дают представления о величине тангенса угла диэлектрических потерь в СВЧ-диапазоне. Для решения поставленной задачи разработана отдельная методика определения тангенса угла диэлектрических потерь и выполнены соответствующие исследования.

Результаты. Установлено, что напряженность электрического поля практически не зависит от материала компонента при больших его объемах. Выведены зависимости тангенса угла диэлектрических потерь для ядра и лузги семян клещевины при частоте $f = 2,4$ ГГц, температуре лузги и ядра семян клещевины 50...60 °С и в установленном диапазоне влажностей исследуемого материала.

Заключение. Полученные данные позволяют в первом приближении установить затраты энергии с учетом влажности исследуемого материала и, в последующем, рассчитать мощность экспериментальной установки по обрушиванию семян клещевины в поле СВЧ с учетом её продуктивности.

Ключевые слова: электрофизические свойства, клещевина, операция обрушивания, переработка семян клещевины, напряженность электрического поля, тангенс угла диэлектрических потерь, ядро, лузга, компоненты семян.

Для цитирования: Чебанов А.Б., Стручаев Н.И., Адамова С.В., Милько Д.А. Определение тангенса угла диэлектрических потерь компонентов семян клещевины // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т.17, №2. С.167-173 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.21.49.023>

DETERMINATION OF THE DISSIPATION TANGENT OF DIELECTRIC LOSS COMPONENTS OF CASTOR SEEDS

Andrey Borisovich Chebanov^{1✉}, **Nikolay Ivanovich Struchaev**², **Svetlana Viktorovna Adamova**³, **Milko Dmitry Alexandrovich**⁴

^{1,2,3,4} Melitopol State University, Melitopol, Russia

¹chebanov-ab@yandex.ru

²takaytokey@mail.ru

³adamova164@yandex.com

⁴milkodmitry@gmail.com

Abstract.

Problem and purpose. The collapse of castor oil seeds in the processing process is the most important technological operation that is necessary for the further separation of the husks from the core. As a result of these two operations, the quality of castor oil will be significantly higher, which allows the final product to be used in many industries, including medical. Effective methods of collapsing castor oil seeds are electrophysical methods of exposure due to the ultrahigh frequency electromagnetic field. However, in order to use these methods, it is necessary to first study the electrophysical properties of castor seeds, in particular its components - nuclei and husks.

Methodology. The obtained data of studies of electrophysical properties, namely, relative dielectric constant and specific volumetric resistance of castor bean components in the frequency range from 100 Hz to 100 MHz, do not give an idea of the value of the tangent of the dielectric loss angle in the microwave range. To solve this problem, a separate method for determining the tangent of the dielectric loss angle has been developed and the corresponding studies have been performed.

Results. It has been established that the strength of the electric field practically does not depend on the material of the component with its large volumes. Relationships of dielectric loss angle tangent for the nucleus and husks of castor oil seeds at frequency $f = 2.4$ GHz, temperature of husks and seeds of castor oil seeds 50... 60 °C and within the established humidity range of the test material are derived.

Conclusion. The obtained data make it possible, in a first approximation, to establish energy consumption taking into account the humidity of the material under study and, subsequently, to calculate the power of an experimental installation for collapsing castor oil seeds in a microwave field, taking into account its productivity.

Key words: electrophysical properties, castor oil, collapse operation, castor oil seed processing, electric field strength, dielectric loss tangent, core, husk, seed components.

For citation: Chebanov A.B., Struchaev N.I., Adamova S.V., Milko D.A. Determination of the dissipation tangent of dielectric loss components of castor seeds // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2025. Vol. 17, No. 2. P.167-173 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.21.49.023>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 631.31

DOI: 10.36508/RSATU.2025.32.56.024

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КУЛЬТИВАТОРОВ ДЛЯ ОКУЧИВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ С ПАССИВНЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

Александр Владимирович Шемякин¹, **Жанна Валерьевна Даниленко**², **Иван Алексеевич Успенский**³, **Михаил Юрьевич Костенко**^{4✉}, **Наталья Михайловна Морозова**⁵

^{1,2,3,4} ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

⁵ Рязанский институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет», Рязань, Россия

¹university@rgatu.ru

²danilenko.zhanna@bk.ru

³ivan.uspensckij@ya.ru

⁴kostenko.mihail2016@yandex.ru

⁵morozovanata97@gmail.com

Аннотация.

Проблема и цель. Движение почвенной массы по поверхности окучивающего рабочего органа культиватора и происходящие при этом процессы подобны процессам движения пласта почвы, по отвалу плужного корпуса. Характер движения почвенных частиц при определенной скорости зависит от геометрической формы отвала. Целью настоящего исследования было проанализировать скорости и траектории частиц почвы при движении по рабочим поверхностям окучника.

Методология. При движении рабочего органа окучника в междурядьях картофеля стрельчатая лапа, закрепленная на стойке, подрезает слой почвы в середине междурядья. Слой почвы подается на корпус и перемещается на отвалы и закрылки. Для измельчения почвенных комков за корпусом установлены измельчающие устройства. Конструкция особенно эффективна при работе на тяжелосуглинистых почвах и участках, засоренных камнями, так как минимизирует забивание промежутков между элементами и улучшает качество обработки почвы.

Результаты. Рассмотрим движение почвы по рабочей поверхности окучника. На частицу почвы действуют сила тяжести, сила сопротивления и сила трения. Установлено, что при движении почвы по рабочей поверхности окучника скорость частицы почвы снижается более чем в 2 раза, с 2,5 м/с до 0,8 м/с. На участке крыла окучника почва движется по восходящей линии вплоть до ротора. Глубина погружения и диаметр пальца ротора в гребень определяет уплотнение стенок гребня. Теоретическими исследованиями установлено, что траектория движения пальца в почве определяется глубиной погружения пальца в гребень или величиной выступания пальцев ротора в прорези отвала. Наибольшее воздействие пальца на гребень происходит при выступании пальцев ротора в прорези отвала на $h = 0,05$ м.

Заключение. Движение пальцев ротора описывается уравнением трохойды, учитывая, что пальцы ротора проникают в гребень на определенную глубину. Таким образом, использование дополнительных рыхлителей на окучнике способствует улучшению процесса крошения почвы.

Ключевые слова: перемещение, коэффициент консистенции, вспашка, конфигурация рельефа, критические маршруты.

Для цитирования: Шемякин А.В., Даниленко Ж.В., Успенский И.А., Костенко М.Ю., Морозова Н.М. Теоретические исследования культиваторов для окучивания картофеля с пассивными рабочими органами // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т.17, №.2, С.174-181 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.32.56.024>

Original article

THEORETICAL STUDIES OF CULTIVATORS FOR HILLING POTATOES WITH PASSIVE WORKING ORGANS

Alexander V. Shemyakin¹, Zhanna V. Danilenko², Ivan A. Uspensky³, Mikhail Yu. Kostenko⁴, Natalya M. Morozova⁵

^{1,2,3,4} Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

⁵Ryazan Institute (branch) of the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «Moscow Polytechnic University», Ryazan, Russia

¹university@rgatu.ru

²danilenko.zhanna@bk.ru

³ivan.uspensckij@ya.ru

⁴kostenko.mihail2016@yandex.ru

⁵morozovanata97@gmail.com

Abstract.

Problem and purpose. The movement of the soil mass along the surface of the hilling working element of the cultivator and the processes occurring in this case are similar to the processes of movement of the soil layer along the moldboard of the plow body. The nature of the movement of soil particles at a certain speed

depends on the geometric shape of the moldboard. The objective of this study was to analyze the speeds and trajectories of soil particles when moving along the working surfaces of the hiller.

Methodology. When the working element of the hiller moves between the rows of potatoes, the arrow-shaped paw fixed on the stand cuts the soil layer in the middle of the row. The soil layer is fed to the body and moves to the moldboards and flaps. To crush the soil lumps, crushing devices are installed behind the body. The design is especially effective when working on heavy loamy soils and areas littered with stones, as it minimizes clogging of the gaps between the elements and improves the quality of soil cultivation.

Results. Let us consider the movement of soil along the working surface of the hiller. The soil particle is affected by gravity, resistance and friction. It has been established that when the soil moves along the working surface of the hiller, the speed of the soil particle decreases by more than 2 times, from 2.5 m/s to 0.8 m/s. On the hiller wing section, the soil moves along an ascending line up to the rotor. The depth of immersion and the diameter of the rotor finger in the ridge determine the compaction of the ridge walls. Theoretical studies have established that the trajectory of the finger in the soil is determined by the depth of immersion of the finger in the ridge or the amount of protrusion of the rotor fingers in the moldboard slot. The greatest impact of the finger on the ridge occurs when the rotor fingers protrude in the moldboard slot by $h = 0.05$ m.

Conclusion. The movement of the rotor fingers is described by the trochoid equation, taking into account that the rotor fingers penetrate the ridge to a certain depth. Thus, the use of additional rippers on the hiller helps to improve the soil crumbling process.

Key words: movement, consistency coefficient, plowing, terrain configuration, critical routes.

For citation: Shemyakin A.V., Danilenko Zh.V., Uspensky I.A., Kostenko M.Yu., Morozova N.M. Theoretical studies of cultivators for hilling potatoes with passive working bodies // Herald of Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev. 2025. Vol.17, No.2, P.174-181 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.32.56.024>

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 31.363.258/638.171

DOI: 10.36508/RSATU.2025.33.41.025

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗРУШАЕМОСТИ ВОСКОВОГО СЫРЬЯ В ПРОЦЕССЕ ОЧИСТКИ

Александр Владимирович Шемякин¹, Дмитрий Евгеньевич Каширин^{2✉}, Виктор Вячеславович Павлов³, Дмитрий Владимирович Куракин⁴, Алексей Николаевич Алексеев⁵

^{1,2,3,4,5} ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹university@rgatu.ru

²kadm76@mail.ru

³pavlov.rgatu@mail.ru

⁴kurakind@internet.ru

⁵qwe20qw@mail.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Современное пчеловодство существует в условиях нарастающих проблем, связанных с уменьшением численности пчел из-за изменения климата, болезней, бесконтрольного применения пестицидов. Применение устаревших технологий получения воска и переработки воскового сырья также негативно сказывается на состоянии отрасли, являющейся как поставщиком, так и основным потребителем данного продукта. Необходимость предварительной очистки воскового сырья перед перетопкой обусловлена свойством содержащихся в сотах примесей, таких как перга, экскременты и другие органические включения, связывать расплавленный воск, унося часть продукта в отходы. Целью исследования является изучение свойства пчелиных сотов разрушаться под действием нагрузок, которые испытывает данный материал при проведении очистки от загрязнений путем перемешивания в воде, определение зависимости процента разрушений от мощности и времени воздействия.

Методология. Для оценки разрушаемости очищаемого воскового сырья в процессе очистки был реализован двухфакторный эксперимент, в ходе которого варьировали значениями факторов мощность электрического привода и время перемешивания и определяли их влияние на процент

разрушения целых кусков чистых пчелиных сотов. Эксперимент проводили на специально изготовленной лабораторной установке.

Результаты. Получена модель, адекватно аппроксимирующая опытные данные и описывающая зависимость процента поврежденных сотов от потребляемой мощности электропривода мешалки и продолжительности воздействия. Определены условия, при которых восковое сырье получает минимальные и максимальные повреждения при перемешивании.

Заключение. Очистка воскового сырья перед перетопкой путем перемешивания в воде является эффективным способом удаления основной массы загрязнений. Установлен режим работы электрического привода, соответствующий 40 Вт потребляемой мощности и 1 минуте воздействия, который позволяет сохранять целостность сотов, ограничивая потери воскового сырья в пределах 4%. Максимальные повреждения, соответствующие 54% потерь, исследуемый материал получает при 98 Вт потребляемой мощности и наибольшей продолжительности воздействия.

Ключевые слова: воск, восковое сырье, загрязнения сотов, перга, очистка воскового сырья.

Для цитирования: Шемыкин А.В., Каширин Д.Е., Алексеев А.Н., Павлов В.В., Куракин Д.В. Исследование разрушаемости воскового сырья в процессе очистки // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т.17, №2. С. 182-189 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.33.41.025>

Original article

STUDY OF DESTRUCTIONABILITY OF WAX RAW MATERIALS IN THE CLEANING PROCESS

Alexander V. Shemyakin¹, Dmitry E. Kashirin^{2✉}, Viktor V. Pavlov³, Dmitry V. Kurakin⁴, Alexey N. Alekseev⁵

^{1,2,3,4,5}Ryazan State Agrotechnological University named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹university@rgatu.ru

²kadm76@mail.ru

³pavlov.rgatu@mail.ru

⁴kurakind@internet.ru

⁵qwe20qw@mail.ru

Abstract.

Problem and purpose. Modern beekeeping exists in the conditions of increasing problems associated with the decrease in the number of bees due to climate change, diseases, uncontrolled use of pesticides. Outdated technologies for obtaining wax and processing wax raw materials also negatively affect the state of the industry, which is both a supplier and the main consumer of this product. The need for preliminary cleaning of wax raw materials before melting is due to the property of impurities contained in honeycombs, such as bee bread, excrement and other organic inclusions, to bind melted wax, carrying away part of the product as waste. The purpose of the study is to study the property of bee honeycombs to collapse under the action of loads that this material experiences when cleaning from contaminants by mixing in water, to determine the dependence of the percentage of destruction on the power and time of exposure.

Methodology. To assess the destructibility of the wax raw material being cleaned during the cleaning process, a two-factor experiment was carried out, during which the values of the factors electric drive power and mixing time were varied and their influence on the percentage of destruction of whole pieces of clean honeycombs was determined. The experiment was carried out on a specially made laboratory setup.

Results. A model has been obtained that adequately approximates the experimental data and describes the dependence of the percentage of damaged honeycombs on the power consumption of the electric drive of the mixer and the duration of the action. The conditions under which the wax raw material receives minimal and maximal damage during mixing have been determined.

Conclusion. Cleaning of wax raw material before remelting by mixing in water is an effective way to remove the bulk of contaminants. The selected operating mode of the electric drive, corresponding to 40 W of consumed power and 1 minute of exposure allows maintaining the integrity of the honeycombs, thereby limiting the loss of wax raw material within 4%. The maximum damage, corresponding to 54% of losses, the material under study receives at 98 W of consumed power and the longest duration of exposure.

Key words: wax, wax raw materials, honeycomb contamination, bee bread, cleaning of wax raw materials.

For citation: Shemyakin A.V., Kashirin D.E., Alekseev A.N., Pavlov V.V., Kurakin D.V. Study of destructionability of wax raw materials in the cleaning process // Herald of Ryazan State Agrotechnological

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Научная статья

УДК 656.09

DOI: 10.36508/RSATU.2025.31.34.001

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЕЙ MAN НА ЛИНИИ
ЦИФРОВИЗАЦИЕЙ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Иван Александрович Юхин^{1✉}, Павел Сергеевич Синицин², Дмитрий Михайлович Юмаев³,
Олег Владимирович Филюшин⁴, Андрей Михайлович Мошнин⁵**

^{1,2,3,4,5} ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева», г. Рязань, Россия

¹yuival@rambler.ru

²Pasha.Sinitsin@yandex.ru

³yumaeb@yandex.ru

⁴olegfil93@mail.ru

⁵Moshnin1999@ya.ru

Аннотация.

Проблема и цель. Целью настоящего исследования было определение нормы расхода топлива. В свете растущего объема автомобильных перевозок и развития дорожной сети, проблема уменьшения потребления топлива становится более острой. Применение современных систем контроля за расходом, учитывающих как пройденное расстояние, так и характер работы автомобиля, представляется одним из эффективных подходов к её решению. С 2008 года, когда были введены нормативы по эффективности топливопотребления и использования масел в автопроме, наблюдается тенденция к повышению экономичности транспортных средств. Данные стандарты, основанные на научно-техническом прогрессе, отражают изменения в автопарке, введение инноваций и усовершенствование управления трафиком. Постоянные достижения в технологиях производства автомобилей и оптимизация процессов на предприятиях требуют пересмотра норм потребления топлива для их дальнейшего совершенствования. Эти меры позволят не только более эффективно расходовать энергетические ресурсы, но и будут способствовать сокращению выбросов загрязняющих веществ, позиционируя это как движение в направлении более чистых способов перевозки грузов.

Методология. В исследовании нормирования потребления топлива использовалась инновационная система контроля расхода, обновленные временные стандарты, технические документации.

Результаты. В эру активного прогресса транспортного сектора, усовершенствование экономичности топлива является первоочередной задачей. Внедрение передовых решений для гибкого контроля расхода топлива в соответствии с путевым пробегом и объемами проведенных операций выступает в роли ведущего фактора в сокращении трат на топливо. Обновление нормативной базы, которая отражает технические и управленческие аспекты в области транспорта, предполагает пересмотр стандартов потребления топлива для повышения эффективности и бережного использования ресурсов. Внедрение современных технологий и методов мониторинга способствует улучшению контроля за расходом топлива и его экономичностью. Постоянное переосмысление и адаптация нормативов потребления топлива в процессе эксплуатации автомобилей подчеркивает важность обновления управленческих подходов к экономии топлива.

Заключение. В контексте динамично изменяющегося рынка и увеличения требований к эффективности, ревизия стандартов потребления топлива критически важна для оптимизации работы транспортного флота и снижения операционных затрат.

Ключевые слова: эффективное использование топлива, транспортировка грузов автомобильным транспортом, обслуживание и техническое обслуживание автомобилей, стандарты расхода горючего.

Для цитирования. Юхин И.А., Синицин П.С., Юмаев Д.М., Филюшин О.В., Мошнин А.М. Повышение эффективности работы автомобилей man на линии цифровизацией их эксплуатации // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П.А. Костычева. 2025. Т.17, №2. С.190-197 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.31.34.001>

INCREASING THE EFFICIENCY OF MAN VEHICLES ON THE LINE BY DIGITALIZING THEIR OPERATION

Ivan A. Yukhin^{1✉}, Pavel S. Sinitsyn², Dmitry M. Yumaev³, Oleg V. Filyushin⁴, Andrei M. Moshnin⁵

^{1,2,3,4,5,6} Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia

¹yuival@rambler.ru

²Pasha.Sinitsin@yandex.ru

³yumaeb@yandex.ru

⁴olegfil93@mail.ru

⁵Moshnin1999@ya.ru

Abstract.

Problem and purpose. The objective of this study was to determine the fuel consumption standard. In light of the growing volume of automobile transportation and the development of the road network, the problem of reducing fuel consumption is becoming more acute. The use of modern consumption control systems that take into account both the distance traveled and the nature of the car's operation seems to be one of the effective approaches to solving this problem. Since 2008, when standards for fuel consumption and oil use efficiency were introduced in the automotive industry, there has been a tendency to improve the efficiency of vehicles. These standards, based on scientific and technological progress, reflect changes in the vehicle fleet, the introduction of innovations and improvements in traffic management. Constant advances in automobile production technologies and optimization of processes at enterprises require a revision of fuel consumption standards for their further improvement. These measures will not only allow for more efficient use of energy resources, but will also help reduce pollutant emissions, positioning this as a movement towards cleaner ways of transporting goods.

Methodology. The study of fuel consumption regulation used an innovative consumption control system, updated time standards, and technical documentation.

Results. In the era of active progress in the transport sector, improving fuel efficiency is a priority task. The introduction of advanced solutions for flexible control of fuel consumption in accordance with the distance traveled and the volume of operations performed acts as a leading factor in reducing fuel costs. Updating the regulatory framework, which reflects technical and managerial aspects in the field of transport, involves revising fuel consumption standards to improve efficiency and careful use of resources. The introduction of modern technologies and monitoring methods helps improve control over fuel consumption and its efficiency. Constant rethinking and adaptation of fuel consumption standards during vehicle operation emphasizes the importance of updating management approaches to fuel economy.

Conclusion. In the context of a dynamically changing market and increasing demands for efficiency, revision of fuel consumption standards is critical to optimizing fleet operations and reducing operating costs.

Key words: efficient use of fuel, transportation of goods by road, service and maintenance of vehicles, fuel consumption standards.

For citation: Yukhin I.A., Sinitsyn P.S., Yumaev D.M., Filyushin O.V., Moshnin A.M. Increasing the efficiency of man vehicles on the line by digitalizing their operation // Herald of Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev. 2025. Vol.17, No2. P.190-197 <https://doi.org/https://doi.org/10.36508/RSATU.2025.31.34.001>