

4. Volkov S.N., Cherkashina E.V., Lipski S.A. Zemleustroitelnoe obespechenie вовлечeniya v oborot neispolzuemykh zemel selskokhozyaystvennogo naznacheniya // Mezhdunarodnyy selskokhozyaystvennyy zhurnal. 2022. No. 3. S. 220-225.
5. Kireycheva L.V., Shevchenko V.A., Yurchenko I.F. Otsenka ekonomicheskoy effektivnosti vvoda v agroproduzvodstvo zaleznykh zemel necherno-zemnoy zony RF // Moskovskiy ekonomicheskij zhurnal. 2021. No. 3. S. 245–258. DOI 10.24412/2413-046KH-2021-10151.
6. Dzhabborov N.I., Shamonin V.I. Sravnitel'naya otsenka tekhnologii vosstanovleniya zaleznykh zemel v usloviyakh povyshennogo uvlazhneniya // Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produktsii rastenievodstva i zhivotnovodstva. 2018. No. 3 (96). S. 73–85.
7. Dzhabborov N.I., Shamonin V.I., Sergeev A.V. Energoberegayushchaya tekhnologiya vosstanovleniya zaleznykh zemel // Tekhnologii i tekhnicheskie sredstva mekhanizirovannogo proizvodstva produktsii rastenievodstva i zhivotnovodstva. 2018. No. 4 (97). S. 149–159. DOI: 10.24411/0131-5226-2018-10101.
8. Solovev S.V., Miller G.F., Bezborodova A.N., Filimonova D.A. Suktsessiya na molodykh i srednevozrastnykh zaleznykh lesostepnoy zony zapadnoy Sibiri v predelakh Novosibirskoy oblasti // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy. 2018. No. 10. S. 116–120. DOI: 10.17513/mjpf.12427.
9. Miller G.F., Solovev S.V., Bezborodova A.N., Filimonova D.A., Chumbaev A.S. K voprosu ob izmenenii nekotorykh svoystv pochv pod molodymi zaleznyami na territorii Novosibirskoy oblasti // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. 2017. No. 6.
10. Yakovlev N.S. Prochnost plasta derniny pri razrezanii lezviem / N. S. Yakovlev, G. K. Rassomakhin, A. P. Chernyshov [i dr.] // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sbornik materialov: v 2 kn. / XX Mezhdunarodnaya (zaochnaya) nauchno-prakticheskaya konferentsiya, Barnaul, 6 fevralya 2025 g. – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2025. – Kn. 1. – S. 158-160.
11. Yakovlev N.S., Ivannikov A.B., Chernyshov A.P., Chernykh V.I. Izmenenie fizicheskikh svoystv zaleznykh zemel pri ikh vosstanovlenii // Sibirskiy vestnik selskokhozyaystvennoy nauki. 2024. T. 54. No. 7 (308). S. 106-116.
12. Yakovlev N. S. Osvoenie zaleznykh serykh lesnykh pochv, nakhodyashchikhsya v raznotravno-kostrovoy stadii / N. S. Yakovlev, G. K. Rassomakhin, M. S. Chekusov [i dr.] // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2024. – No. 11 (241). – S. 85-94. – DOI 10.53083/1996-4277-2024-241-11-85-94.



УДК 620.197
DOI: 10.53083/1996-4277-2026-257-3-90-97

С.Ю. Журавлев
S.Yu. Zhuravlev

ОБЗОР НОВЕЙШИХ РАЗРАБОТОК В ОБЛАСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

OVERVIEW OF THE LATEST DEVELOPMENTS IN ORGANIZATION AND TECHNOLOGY OF STORAGE OF AGRICULTURAL MACHINERY

Ключевые слова: организация, технология, хранение сельскохозяйственной техники, антикоррозионная защита, материалы, оборудование.

Объектом исследований является проблема сохранности сельскохозяйственной техники в нерабочие периоды. Предмет исследований – новейшие разработки, связанные с организацией, технологией и вопросами антикоррозионной защиты в процессе хранения машин. Материалы исследований: научные и практические разработки, связанные с совершенствованием технологии и материалов, используемых при постановке техники на длительное хранение. Целью исследований является проведение анализа представленных в последние годы научных и практических данных в области совершенствования организации и технологии хранения сельскохозяйственной техники с применением современных средств антикоррозионной защиты. Одной из важнейших составляющих плано-предупредительной системы для сельскохозяйственной техники, ввиду сезонности их использования, являются операции по

шенствованием технологии и материалов, используемых при постановке техники на длительное хранение. Целью исследований является проведение анализа представленных в последние годы научных и практических данных в области совершенствования организации и технологии хранения сельскохозяйственной техники с применением современных средств антикоррозионной защиты. Одной из важнейших составляющих плано-предупредительной системы для сельскохозяйственной техники, ввиду сезонности их использования, являются операции по

постановке техники на хранение и снятия с хранения, а также обслуживание в процессе хранения. Сохранность работоспособного состояния машин и оборудования АПК в нерабочие периоды года обеспечивается за счёт соблюдения рекомендаций по организации и технологии хранения техники. Нормативно-техническая документация по хранению сельскохозяйственной техники предусматривает применение трудоемких организационных мероприятий и технологических операций, направленных на защиту составных частей машин от коррозионного разрушения металлов, старения деталей из резины, полимеров и других неметаллических материалов, а также от негативного воздействия других факторов. Анализ современных научных публикаций в области организации и технологии хранения сельскохозяйственной техники показал, что за последние годы разработаны многочисленные рекомендации по совершенствованию методов защиты сельскохозяйственной техники от воздействия факторов, снижающих показатели её надёжности в процессе хранения. Тем не менее, задачи разработки и производства технологического оборудования для подготовки машин к хранению современных консервационных покрытий, совершенствования прочих средств протекторной защиты поверхностей деталей машин весьма актуальны и по-прежнему являются важной научной и практической задачей в области технической эксплуатации сельскохозяйственных машин.

Keywords: *organization, technology, storage of agricultural machinery, corrosion protection, materials, equipment.*

The research goal is the safety of agricultural machinery during non-working periods. The research targets are the latest developments related to the organiza-

tion, technology and issues of corrosion protection during the storage of machinery. Research materials include scientific and practical developments related to the improvement of technology and materials used in putting equipment for long-term storage. The research goal is to analyze the scientific and practical data presented in recent years in the field of improving the organization and technology of storage of agricultural machinery using modern anti-corrosion protection. One of the most important components of the planned and preventive system for agricultural machinery due to the seasonal pattern of their use is the operations of putting the machinery into storage and removal from storage as well as maintenance during storage. The preservation of the working condition of agricultural machinery and equipment in non-working periods of the year is ensured by compliance with the recommendations on the organization and technology of storage of equipment. The regulatory and technical documentation for the storage of agricultural machinery provides for the use of labor-intensive organizational measures and technological operations aimed at protecting machine components from corrosive destruction of metals, ageing of parts made of rubber, polymers and other non-metallic materials as well as from the negative impact of other factors. The review of the latest scientific publications in the field of organization and technology of storage of agricultural machinery shows that in recent years numerous guidelines were developed to improve methods for protecting agricultural machinery from factors that reduce its reliability during storage. Nevertheless, the tasks of developing and manufacturing technological equipment for preparing machines for storage, modern preservation coatings, improving other means of protecting machine part surfaces are very relevant and are still an important scientific and practical task in the field of technical operation of agricultural machinery.

Журавлев Сергей Юрьевич, к.т.н., доцент, ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ, г. Красноярск, Российская Федерация, e-mail: sergeig1961@mail.ru.

Zhuravlev Sergey Yurevich, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk, Russian Federation, e-mail: sergeig1961@mail.ru.

Введение

Периодическое повышение стоимости машин и оборудования, используемых предприятиями АПК для производства продукции растениеводства и животноводства, под влиянием неустойчивых инфляционных процессов в экономике ставит перед специалистами в области эксплуатации машинно-тракторного парка задачу дальнейшей разработки и использования новых методов и правил эксплуатации техники. Это позволит сельхозпроизводителям более эффективно решать проблемы сохраняемости показателей безотказности и долговечности дорогостоя-

щей техники в процессе её использования по назначению. Методика постановки различных машин на хранение и снятия с хранения, а также обслуживания в процессе хранения по-прежнему является одной из важнейших составляющих планово-предупредительной системы технического сервиса машинно-тракторного парка АПК. В настоящее время предприятиями АПК применяются в основном методы и правила подготовки к хранению, обслуживания в период хранения сельскохозяйственных машин, разработанные ещё в 70-е и 80-е годы прошлого века.

Объект, предмет и материалы исследований

Объектом исследований является проблема сохранности сельскохозяйственной техники в нерабочие периоды. Предмет исследований – новейшие разработки, связанные с организацией, технологией и вопросами антикоррозионной защиты в процессе хранения машин. Материалы исследований: научные и практические разработки, связанные с совершенствованием технологии и средств консервации машин и оборудования при постановке на длительное хранение.

Целью исследований является проведение анализа представленных в последние годы научных и практических данных в области совершенствования организации и технологии хранения сельскохозяйственной техники с применением современных средств антикоррозионной защиты.

Анализ результатов

Сохранность работоспособного состояния машин и оборудования АПК в нерабочие периоды года обеспечивается за счёт соблюдения рекомендаций по организации и технологии хранения техники. Нормативно-техническая документация по хранению сельскохозяйственной техники предусматривает применение трудоемких организационных мероприятий и технологических операций, направленных на защиту составных частей машин от коррозионного разрушения металлов, от старения деталей из резины, полимеров и других неметаллических материалов, а также от негативного воздействия других факторов. Организация хранения техники рассматривает задачи оснащения мест хранения машин, приобретение необходимого технологического оборудования и материалов для консервации машин и их обслуживания в процессе хранения.

Известно, что в продолжительный нерабочий период года техника, находящаяся на хранении, под воздействием активных агрессивных факторов окружающей среды подвержена различным видам износа, что приводит к увеличению таких неисправностей и отказов, как снижение прочности сварных соединений деталей, снижение качества обработки поверхностей прецизионных пар, старение и разрушение деталей из резины и прочих неметаллических материалов и т.д. Кроме того, в результате коррозии детали из металла теряют поверхностные слои химически перерожденного материала [1].

Для защиты поверхностей деталей машин разработано и предлагается большое количество материалов и технологий их применения, имеющих различные сроки и качество своих защитных воздействий. Данные средства защиты отличаются по своим свойствам, исходя из особенностей материалов деталей машин.

Основными материалами для изготовления подавляющего большинства деталей сельскохозяйственных машин являются, как известно, металлы, отличающиеся с учётом условий работы своими свойствами и составом. Для таких деталей наряду с другими видами износа коррозионные поверхностные и внутренние разрушения зачастую являются одной из основных причин снижения их прочностных характеристик и, следовательно, снижения показателей надёжности узлов и агрегатов машин, увеличения числа отказов и повышения себестоимости ремонта техники.

Институтом физической химии проведены в различных климатических зонах теоретические и экспериментальные исследования в области изучения коррозионного воздействия окисляющих факторов открытых атмосферных условий на детали из стали, алюминия и цинка. По результатам исследований установлено, что до 80% деталей сельскохозяйственных машин и оборудования выходят из строя не только при воздействии различного характера нагрузок, но и в результате атмосферной коррозии металла. Также установлено, что примерно 25% отказов динамически нагруженных деталей обусловлены также снижением прочности из-за коррозионных разрушений [2].

Для более успешной борьбы с коррозией научные работники Рязанского ГАТУ разработали устройство для длительного хранения техники. Устройство выполнено в виде металлического каркаса для расположения в нём подлежащих хранению машин. Предложенная конструкция закрытого хранилища оснащается излучателями тепла, датчиками влажности и температуры внутри защитного ангара, а также датчиком температуры на поверхности находящихся внутри машин и прочего оборудования. Одной из основных конструктивных особенностей данного устройства является наличие нагревательных элементов, которые при необходимости включаются при уровне влажности внутри защитного устройства, превышающем максимально допустимое значение. Таким образом снижается ско-

рость корродирования металлических деталей [3].

Аналогичными защитными свойствами обладают предложенные к использованию устройства в виде тепловых экранов, в составе которых использованы осушители (мешки с силикагелем), адсорбирующие влагу из окружающей среды внутри экрана. Разработчики утверждают, что этот метод хранения позволяет существенно снизить уровень коррозионных разрушений, величина которых аналогична степени коррозии при закрытом способе хранения техники [4].

В работе [5] в результате проведенных исследований предложено устройство для хранения техники, во многом аналогичное тем, которые были описаны ранее. У данного устройства стенки и крыша представляют собой конструкцию, выполненную из двух разделенных воздушным пространством слоев укрывного материала, внутреннего и наружного, включая металлический каркас.

Внутренний слой выполнен из содержащей металл теплоизоляции, наружный слой состоит из светоотражающего полотна. Металлизованный изоляционный экран отражает тепловое излучение, возвращая его обратно к источнику. Светоотражающее полотно также препятствует передаче тепла от одних тел к другим. Внутри предлагаемого устройства установлены источники инфракрасного излучения.

В процессе хранения технический объект излучает электромагнитные волны (тепловое излучение). При этом тепловой поток от поверхности изолируемого объекта хранения последовательно и многократно отражается и поглощается внутренним экраном многослойной ограждающей конструкции, что снижает скорость охлаждения объекта хранения в ночные часы и его нагрев в дневные часы. При повышении уровня влажности воздуха внутри устройства хранения техники осуществляется включение источников инфракрасного излучения, поддерживая необходимую влажность внутри устройства для хранения.

Для регулирования оптимального уровня влажности в помещении для консервации дорогостоящих машин с целью более качественного нанесения консервационных покрытий рекомендуется применять вентиляционные установки с теплообменником, то есть такие приточно-вытяжные системы, в конструкции которых предусмотрен электрический нагреватель для

нагрева воздушного потока до необходимой температуры [6].

Данная система вентиляции не только создаёт необходимую температуру и влажность в помещении, но и может очистить воздух от различных химических соединений, выделяющихся при использовании консервационных и прочих материалов, что обеспечивает необходимые условия для более качественного нанесения консервационных материалов на подлежащие антикоррозионной защите поверхности [6].

В последнее время разработаны современные технические устройства для приготовления и нанесения защитных составов [3] в процессе подготовки сельскохозяйственной техники к длительному хранению.

Практический интерес имеют разработки по применению методик электрохимической (протекторной) защиты наиболее подверженных коррозии элементов машин, например, цинкование. При этом методе используются составы, состоящие из фосфатида, порошкообразного цинка и отработанного масла. Данные составы, обладая способностью прочного соединения с поверхностными слоями подлежащего защите материала деталей сельхозмашин, обеспечивают долговечную антикоррозионную защиту [7].

Для различных деталей сельскохозяйственной техники, изготовленных из резины, наиболее опасным видом разрушения является процесс старения под воздействием, прежде всего, содержащегося в окружающей атмосфере озона. Негативное воздействие атмосферного озона проявляется в виде образования глубоких трещин на резине по причине нарушения связей в молекулярной структуре полимеров.

В настоящее время для более эффективной защиты деталей из резины специалисты разрабатывают и рекомендуют к применению комбинированные составы, состоящие из жидкой резины, воска и нанопорошка. Эти защитные составы способны создавать прочные покрытия на поверхности резины, обеспечивая тем самым её длительную сохранность в период простоя машин и оборудования [8].

Сотрудники Всероссийского научно-исследовательского института использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве предложили разработки по совершенствованию защитных битумных составов путём добавления в состав ингибитора коррозии Эмульгин. Установлено, что комбинированные защитные составы на

основе ингибиторов Эмульгин, Мобиин-3, ПООМ и отработанного масла имеют более высокую защитную способность. Их использование может увеличить период хранения машин и оборудования до 6 мес. и более при открытом методе хранения. Ингибитор коррозии Эмульгин является также основой для разработки новых защитных мазутных составов [9].

Проведены разработки с целью создания эффективных водорастворимых ингибиторов коррозии в виде водных растворов, в состав которых входят борная кислота и триэтаноламин [3].

Для повышения эффективности консервации внутренних полостей двигателей самоходных комбайнов и другой техники перед постановкой на длительное хранение предложен ингибитор коррозии ИК-1, который имеет более высокие качественные показатели по сравнению с известным средством АКОР-1 [10].

Многие зарубежные публикации в области разработки средств антикоррозионной защиты металлов содержат результаты научных исследований в области создания экологичных ингибиторов коррозии, содержащих натуральные компоненты, например, ингибиторы коррозии из растительного сырья [3].

В работе [11] для защиты поверхностей деталей из металлов от коррозионного воздействия окружающей среды предлагается метод консервации на основе использования двухслойного покрытия. Первым слоем является смесь средства «Мовиль» с алюминиевой пудрой и графитовым порошком, затем наносится состав «Кабинор». Преимущество данного двухслойного покрытия заключается в том, что разрушение однослойных покрытий при воздействии внешних агрессивных факторов происходит в первые месяцы хранения, причём наиболее активно при хранении техники на открытых площадках, при этом потери металла могут составить до 75 г/м². Низкая эффективность многих традиционных однослойных покрытий ввиду их недостаточной проникающей способности заключается в том, что под слоем такого покрытия образуются пустоты (особенно в стыковых соединениях деталей), в которые проникает вода или водные растворы солей, кислот из внешней среды, что создает условия для ускоренного окисления металла. Состав предложенного двухслойного покрытия обладает невысокой вязкостью, поэтому стыки соединений деталей

достаточно хорошо заполняются защитным средством, кроме того, при разрушении верхнего слоя двухслойного покрытия металлическая поверхность остается достаточно защищенной от воздействия коррозии. Это происходит ещё и потому, что при проникновении влаги к поверхности металла, благодаря составу двухслойного покрытия, происходит электрохимический процесс образования слоя протекторной защиты.

На практике для антикоррозионной защиты металлических поверхностей деталей и конструкций специалисты рекомендуют также использовать различные по составу покрытия на металлической и неметаллической основе. Ранее отмеченные металлические протекторные покрытия наносятся с помощью гальванизации, напыления, окунания и т.д. Органические и неорганические неметаллические защитные покрытия металла также создают способную противостоять агрессивной окружающей среде устойчивую пленку.

В качестве неметаллических антикоррозионных покрытий могут использоваться полимерные пленки, силикатные эмали, составы из резины, лакокрасочные покрытия, оксидные защитные пленки, соединения на основе фосфора и т.д.

Нанесение полимерной пленки выполняется с помощью окунания детали в раствор методом газотермического напыления, либо раствор полимера наносится кистью. При последующем остывании нанесенного на поверхность детали жидкого полимера образуется достаточно прочная, герметичная защитная пленка.

К числу самых применяемых полимерных покрытий для защиты металлических поверхностей деталей от коррозии относятся полипропилен, полистирол, эпоксидные смолы, полиизобутилен, полиэтилен.

Ещё один эффективный способ защиты от коррозии – это формирование на поверхностях деталей оксидных защитных пленок, которые формируются при взаимодействии металла с кислородом, содержащемся в кислотно-щелочных составах или в электролите. В результате данной окислительной реакции на поверхности металла образуется устойчивая защитная пленка, которая повышает срок службы деталей.

Гуммирование (нанесение защитного покрытия из резины или эбонита) осуществляется для защиты от воздействия внешней среды различ-

ных широко используемых в конструкции сельскохозяйственных машин и оборудования цистерн, емкостей, резервуаров для хранения и перевозки химических препаратов, трубопроводов и т.д.

В настоящее время применяются следующие способы нанесения защитных металлических покрытий деталей машин и оборудования АПК [12]:

- нанесение расплавленного металлического порошка методом газотермического напыления с использованием соответствующего оборудования. Полученные с помощью данного метода покрытия придают деталям хорошие антикоррозионные, антифрикционные свойства и повышенную износостойкость;

- электрохимический метод нанесения металлического защитного гальванического покрытия. Нанесенное с помощью этого метода на поверхность металла покрытие защищает поверхности деталей от коррозии, улучшает их прочность и износостойкость;

- погружение деталей в расплав таких металлов, как цинк, алюминий, олово, свинец с предварительной обработкой их поверхности специальным составом, включающим хлорид аммония, глицерин и хлорид того металла, из которого состоит деталь [12]. В результате применения этого метода на обработанной поверхности образуется устойчивое металлизированное защитное покрытие.

Одними из важнейших технологических и организационных процессов являются трудоемкие, требующие применения специального оборудования и материалов работы по удалению с поверхностей и из внутренних полостей сельскохозяйственной техники различных видов загрязнений, так как при выполнении различных технологических операций сельскохозяйственные машины (внешние элементы и внутренние полости агрегатов и систем) интенсивно покрываются имеющими различный состав и сложность удаления загрязнениями. Наиболее распространенными видами загрязнений различных составных частей сельскохозяйственной техники являются маслянисто-грязевые отложения с присутствием различных смазочных материалов и смазочно-охлаждающих жидкостей, отложения на внешних элементах и во внутренних полостях машин почвенно-растительных остатков, отложения продуктов коррозии и фрагментов лакокрасочных покрытий. С течением времени под

воздействием различных факторов окружающей среды эти загрязнения трансформируются в разные по плотности и характеру сцепления с поверхностью деталей сельскохозяйственных машин покрытия. Длительное присутствие таких отложений приводит к негативным последствиям в виде ускорения коррозии, повышенного абразивного износа различных подвижных соединений деталей, тем самым ухудшаются показатели надёжности и работоспособности машин и оборудования предприятий АПК.

Для эффективного удаления многих видов загрязнений рекомендуется применять многостадийную очистку поверхностей машин с их обезжириванием для последующей консервации и качественной подготовки сельскохозяйственной техники к периоду длительного хранения в закрытых помещениях и на открытых площадках [13].

Основными процессами удаления грязевых отложений с поверхностей составных частей сельскохозяйственных машин и другого технологического оборудования являются основанные на использовании физико-химической энергии таких моющих средств, как органические и синтетические моющие средства и растворители, кислотные составы, процессы диспергирования, растворения, эмульгирования, химического травления и т.д. [13].

В работе [14] представлены результаты сравнительных исследований эффективности применения различных технологий и оборудования для очистки сельскохозяйственной техники. Отмечается, что применение гидроабразивной очистки позволяет достичь более эффективного удаления различных загрязнений и значительно снизить при этом время мойки различной сельскохозяйственной техники в сравнении с применением распространенного метода очистки и мойки с подачей водно-моющего раствора высокого давления.

Выводы

Анализ современных научных публикаций в области организации и технологии хранения сельскохозяйственной техники показал, что за последние годы разработаны многочисленные рекомендации по совершенствованию методов защиты сельскохозяйственной техники от воздействия факторов, снижающих показатели её надёжности в процессе хранения. Тем не менее, задачи разработки и производства технологиче-

ского оборудования для подготовки машин к хранению, современных консервационных покрытий, совершенствования прочих средств протекторной защиты поверхностей деталей машин весьма актуальны и по-прежнему являются важной научной и практической задачей в области технической эксплуатации сельскохозяйственных машин.

Библиографический список

1. Миронов, Е. Б. Процесс образования и развития электрохимической коррозии сельскохозяйственной техники / Е. Б. Миронов, Е. А. Лисунов, А. Ю. Гладцын. – Текст: непосредственный // Аграрный вестник Верхневолжья. – 2015. – № 4. – С. 49-52. – EDN: VIUPXN.
2. Балкаров, Р. А. Сохраняемость и защита от коррозии сельскохозяйственной техники в условиях КБР / Р. А. Балкаров, Х. Х. Ашабоков. – DOI 10.55196/2411-3492-2024-1-43-88-98. – Текст: непосредственный // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. – 2024. – № 1 (43). – С. 88-98.
3. Миронов, Е. Б. Современные разработки и технологии в области хранения сельскохозяйственной техники / Е. Б. Миронов, Е. В. Воронов, А. Н. Шишарина. – Текст: электронный // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 6. – С. 93-96. – URL: <https://doi.org/10.28983/asj.y2019i6pp93-96>.
4. Мачнев, А. В. Исследование сохранности сельскохозяйственной техники под тепловым экраном с адсорбционным осушителем / А. В. Мачнев, И. А. Успенский, М. Ю. Костенко. – Текст: непосредственный // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2018. – № 1 (37). – С. 80-83. – EDN: YPZEYX.
5. Забара, К. А. Обоснование параметров устройства хранения техники в агропромышленном комплексе: специальность 4.3.1 «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Забара Константин Александрович. – Рязань, 2025. – 18 с. – URL: <https://docs.yandex.ru/docs?type=docx>. – Текст: электронный.
6. Миронов, Е. Б. Использование приточно-вытяжной вентиляции при постановке сельскохозяйственной техники на хранение / Е. Б. Миронов, А. А. Е. Крупин, А. Н. Шишарина. – Текст: непосредственный // Агротехника и энергообеспечение. – 2016. – № 3 (12). – С. 17-23. – EDN: WZZEWW.
7. Применение метода катодной протекторной защиты для снижения потерь металла при хранении сельскохозяйственной техники / А. В. Шемякин, В. В. Терентьев, Н. М. Морозова [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева. – 2016. – № 4 (32). – С. 93-97. – EDN: XWLAAD
8. Андреев, К. П. Хранение сельскохозяйственной техники: проблемы и решения / К. П. Андреев, В. В. Терентьев, А. В. Шемякин. – Текст: непосредственный // Вестник АПК Ставрополья. – 2018. – № 1 (29). – С. 10-13. – EDN: UOPYCX.
9. Петрашев, А. И. Консервационные составы на мазутной основе для защиты сельскохозяйственной техники / А. И. Петрашев, Е. Г. Кузнецова, Ф. Д. Таха. – Текст: непосредственный // Наука в центральной России. – 2016. – № 5 (23). – С. 30-37. – EDN: WXHEIZ.
10. Пыдрин, А. В. Разработка технологии консервации сельскохозяйственной техники на примере двигателя внутреннего сгорания: 05.20.03 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Пыдрин Александр Викторович. – Москва, 2017. – 181 с. – URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_006658792/. – Текст: электронный.
11. Ануриев, С. Г. Оценка эффективности защиты сельскохозяйственных машин от коррозии / С. Г. Ануриев, И. А. Киселев. – Текст: непосредственный // Инновационные технологии в сельском хозяйстве: материалы III Международной научной конференции, Казань, май 2017 года. – Казань: Изд-во «Бук», 2017. – С. 40-44. – EDN: YNRLEF.
12. Современные технологии и материалы для защиты металлических и неметаллических поверхностей сельскохозяйственной техники / А. И. Ушанев, А. М. Кравченко, Г. А. Борисов [и др.]. – Текст: непосредственный // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2019. – № 3 (43). – С. 142-147. – EDN: JMWPWI.
13. Рембалович, Г. К. Защита сельскохозяйственной техники от коррозии / Г. К. Рембало-

вич. – Текст: непосредственный // Вызовы и инновационные решения в аграрной науке: материалы XXVII Международной научно-производственной конференции, Майский, 12 апреля 2023 года. – Майский: Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина, 2023. – Т. 4. – С. 182-183. – EDN: MKRRHI.

14. Забара, К. А. Совершенствование технологического процесса подготовки техники к хранению / К. А. Забара, В. В. Терентьев, В. А. Киселев. Текст: электронный // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева. – 2024. – Т. 16, № 1. – С. 101-113. – URL: <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.62.60.014>.

References

1. Mironov E.B., Lisunov E.A., Gladtsyn A.Yu. Protsess obrazovaniya i razvitiya elektrokhimicheskoy korrozii selskokhozyaystvennoy tekhniki // Agrarnyy Vestnik Verkhnevolzhya. – 2015. – No. 4. – S. 49-52.
2. Balkarov R. A., Ashabokov Kh. Kh. Cokhranyaemost i zashchita ot korrozii selskokhozyaystvennoy tekhniki v usloviyakh KBR // Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V. M. Kokova. – 2024. – No. 1 (43). – S. 88-98. DOI: 10.55196/2411-3492-2024-1-43-88-98.
3. Mironov E.B., Voronov E.V., Shisharina A.N. Sovremennye razrabotki i tekhnologii v oblasti khraneniya selskokhozyaystvennoy tekhniki // Agrarnyy nauchnyy zhurnal. – 2019. – No. 6. – S. 93-96. DOI: <https://doi.org/10.28983/asj.y2019i6pp93-96>.
4. Machnev A.V., Uspenskiy I.A., Kostenko M.Yu. Issledovanie sokhrannosti selskokhozyaystvennoy tekhniki pod teplovym ekranom s adsorbtsionnym osushitelem // Vestnik Ryzanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. – 2018. – No. 1 (37). – S. 80–83.
5. Zabara K. A. Obosnovanie parametrov ustroystva khraneniya tekhniki v agropromyshlennom komplekse: avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoy stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk. – Ryazan, 2025. – 18 s.
6. Mironov E.B., A. Krupin A.E., Shisharina A.N. Ispolzovanie pritochno-vytyazhnoy ventilyatsii pri postanovke selskokhozyaystvennoy tekhniki na khranenie // Agrotekhnika i energoobespechenie. – 2016. – No. 3 (12). – S. 17-23.
7. Shemyakin A.V., Terentev V.V., Morozova N.M., Kozhin S.A., Kirilin A.V. Primenenie metoda katodnoy protektonoy zashchity dlya snizheniya poter metalla pri khranении selskokhozyaystvennoy tekhniki // Vestnik Ryzanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva. – 2016. – No. 4 (32). – S. 93–97.
8. Andreev K.P., Terentev V.V., Shemyakin A.V. Khranenie selskokhozyaystvennoy tekhniki: problemy i resheniya // Vestnik APK Stavropolya. – 2018. – No. 1 (29). – S. 10-13.
9. Petrashev A.I., Kuznetsova E.G., Takha F.D. Konservatsionnye sostavy na mazutnoy osnove dlya zashchity selskokhozyaystvennoy tekhniki // Nauka v Tsentralnoy Rossii. – 2016. – No. 5 (23). – S. 30-37.
10. Pydrin A.V. Razrabotka tekhnologii konservatsii selskokhozyaystvennoy tekhniki na primere dvigatelya vnutrennego sgoraniya: dis. ... kand. tekhn. nauk. – Moskva, 2017. – 181 s. https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_006658792.
11. Anurev S. G., Kiselev I. A. Otsenka effektivnosti zashchity selskokhozyaystvennykh mashin ot korrozii // Innovatsionnye tekhnologii v selskom khozyaystve: materialy III Mezhdunar. nauch. konf. (g. Kazan, may 2017 g.). – Kazan: Izdatelstvo “BuK”, 2017. – S. 40-44.
12. Ushanev A. I., Kravchenko A. M., Borisov G. A., Murog I. A., Latyshenok M. B. Sovremennye tekhnologii i materialy dlya zashchity metallicheskih i nemetallicheskih poverkhnostey selskokhozyaystvennoy tekhniki // Vestnik RGATU. – 2019. – No. 3 (43). – S. 142-147.
13. Rembalovich, G.K. Zashchita selskokhozyaystvennoy tekhniki ot korrozii / G. K. Rembalovich // Vyzovy i innovatsionnye resheniya v agrarnoy nauke: Materialy XXVII Mezhdunarodnoy nauchno-proizvodstvennoy konferentsii, Mayskiy, 12 aprelya 2023 goda. T. 4. – Mayskiy: Belgorodskiy GAU imeni V.Ya. Gorina, 2023. – S. 182-183.
14. Zabara K.A, Terentev V.V., Kiselev V.A. Sovershenstvovanie tekhnologicheskogo protsessa podgotovki tekhniki k khraneniyu // Vestnik Ryzanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta imeni P.A. Kostycheva. 2024. T 16, No. 1, S 101-113 <https://doi.org/10.36508/RSATU.2024.62.60.014>.

