

8. Novikov, A.M. Sravnitel'nyj analiz svoystv i ocenka vozmozhnosti primeneniya tekhnicheskikh rastitel'nyh masel dlya obkatki i ispytaniya dizel'noj toplivnoj apparatury/A.M. Novikov, A.V.Semenov, V.A. Ivanov// Perspektivy razvitiya tekhnicheskogo servisa v agropromyshlennom komplekse: materialy Nacional'noj (Vserossijskoj) nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 55-letiyu sozdaniya kafedry tekhnicheskogo servisa (remonta mashin i tekhnologii konstrukcionnyh materialov). – Cheboksary: Chuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2019.– S. 139-145.

9. Hajlis, G.A. Issledovaniya sel'skohozyajstvennoj tekhniki i obrabotka opytnyh dannyh / G. A. Hajlis, M.M. Kovalev. – Moskva: Kolos, 1994.– 169 s.

Information about authors

1. **Ivanov Vladimir Andreevich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Service, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: Vladimir21VA@mail.ru, tel. + 7-906-384-47-62;

2. **Novikov Aleksey Mikhailovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Service, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: novam1@mail.ru, tel. + 7-952-025-90-34;

3. **Semenov Alexander Valerievich**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Technical Service, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, st. K. Marx, 29; e-mail: s.alexander2011@yandex.ru, tel. + 7-903-359-21-48.

УДК 620.193.3

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ КОРРОЗИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ, ЗАЩИЩЕННЫХ НЕВЫСЫХАЮЩИМИ МАТЕРИАЛАМИ

А. Г. Смирнов, В. С. Павлов, А. А. Гордеев

*Чувашский государственный аграрный университет
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. *Машины и оборудования, используемые в сельскохозяйственном производстве, подвержены воздействию обрабатываемой технологической среды и природно-климатических факторов. Их совместное воздействие ускоряет коррозию металлов сельскохозяйственных машин и оборудования. Предприятия, эксплуатирующие машины и оборудования, вынуждены вкладывать дополнительные средства на поддержание их работоспособного состояния. Одной из составляющих этих затрат являются вложения на проведение работ по противокоррозионной защите машин и оборудования.*

Сельскохозяйственные предприятия для противокоррозионной защиты металлоконструкций используют материалы, полученные из нефтепродуктов, или синтетические материалы, использование которых увеличивает затраты на противокоррозионные мероприятия. Разработка новых материалов для противокоррозионной защиты машин и оборудования в сельском хозяйстве является актуальной. Одним из направлений снижения затрат в этой области является использование в качестве противокоррозионных материалов продуктов сельскохозяйственного производства, таких как растительные масла и животные жиры, а также использование смолы. Изучение свойств указанных материалов для противокоррозионной защиты металлических поверхностей сельскохозяйственных машин и оборудования проводится при проведении лабораторных и натурных исследований по ГОСТ Р 9.905-2007 и ГОСТ 9.909-86. Методика коррозионных исследований по этим стандартам расписана в основном для материалов с высыхающими покрытиями и для оборудованных испытательных станций, в условиях малых лабораторий защиты от коррозии и удаленности мест натурных исследований она требует корректировки и совершенствования. Продукты растениеводства и животные жиры при нанесении на поверхности в качестве защитного состава от коррозии практически не высыхают до твердого состояния. Разработанная схема учитывает эту особенность, она предусматривает последовательное выполнение операций в процессе испытаний по исследованию противокоррозионных свойств. Использование разработанных приспособлений позволяет взвешивать, перевозить исследуемые образцы без соприкосновения друг с другом, обеспечивая высокую степень достоверности исследований.

Ключевые слова: *технологическая среда, противокоррозионная защита, растительное масло, смола, животный жир, невысыхающий состав.*

Введение. Машины и оборудования, используемые в сельскохозяйственном производстве, подвержены воздействию обрабатываемой технологической среды, изнашивающей лакокрасочные и защитные покрытия. Чаще всего технологическая среда способствует развитию процессов коррозии металлических изделий. Природно-климатические условия использования машин также воздействуют на процессы коррозии. В работах [2], [5], [10], [11] указано, что совместное влияние природно-климатических факторов и технологической среды ускоряет коррозию металлов сельскохозяйственных машин и оборудования. Коррозия, в первую очередь, приводит к ослаблению металлоконструкций, вызывая смещение пределов прочности деталей, соответственно, способствует возникновению преждевременных отказов конструкций [2], [6]. Предприятия, эксплуатирующие машины и оборудования, вынуждены вкладывать дополнительные средства на поддержание их работоспособного состояния. Одной из составляющих этих затрат являются вложения на проведение работ по противокоррозионной защите машин и оборудования.

На большинстве сельскохозяйственных предприятиях работы по противокоррозионной работе проводятся с использованием защитных материалов, полученных из нефтепродуктов, или синтетических материалов [7], [9], [10], [11]. Использование указанных материалов в технологических процессах противокоррозионной защиты требует дополнительных затрат на их приобретение, а также технологическое оборудование. К тому же, большинство защищаемых от коррозии поверхностей машин и оборудования требует удаления противокоррозионных материалов после хранения. Получаемые при этом отходы требуют утилизации, увеличивая дополнительные затраты на противокоррозионные мероприятия.

С учетом выше перечисленного, разработка новых материалов для противокоррозионной защиты машин и оборудования в сельском хозяйстве является актуальной. Одним из направлений в этой области является использование в качестве противокоррозионных материалов продуктов производства самого сельского хозяйства. В работах [9], [12], [13] приведены описания использования растительных продуктов и животных жиров в качестве противокоррозионных защитных составов. Свойства растительных масел, смол и животных жиров приведены в работах [1], [3], [4], [14], [15], которые указывают на возможность их использования в качестве противокоррозионного средства. Влияние указанных материалов на защиту от коррозии металлов приведены в результатах работ, выполненных нами ранее [8], [9], [12], [13], однако на сегодняшний день оно недостаточно изучено.

Для изучения свойств указанных материалов и последующего их использования для противокоррозионной защиты металлических поверхностей сельскохозяйственных машин и оборудования проводятся лабораторные и натурные исследования с использованием образцов из исследуемых металлов защитными покрытиями по ГОСТ Р 9.905-2007 и ГОСТ 9.909-86 [6], [7]. Методика коррозионных исследований по этим стандартам расписана в основном для материалов, которые после нанесения приобретают твердое состояние. Проведение экспериментов с такими материалами не вызывает затруднений. Продукты растениеводства и животные жиры при нанесении на поверхности в качестве защитного состава от коррозии практически не высыхают до твердого состояния [8], [12]. В ходе испытаний для определения свойств указанных составов, их наносят на металлические образцы. Образцы с составами приходится несколько раз взвешивать, перевозить на места проведения натурных испытаний, при этом они не должны соприкасаться как друг с другом, так и с другими материалами. Поэтому для проведения лабораторных и натурных испытаний с невысыхающими составами необходима корректировка методики исследований по указанным стандартам.

Целью исследований является совершенствование схемы испытаний противокоррозионных свойств невысыхающих составов, а также разработка приспособлений для его осуществления

Материалы и методы.

Схема исследований противокоррозионных свойств невысыхающих составов учитывает их особенности сохранять липкость в течение длительного времени. Она включает последовательность проведения испытаний в виде этапов с указанием проводимых работ (рис.1). В отличие от испытаний свойств высыхающих составов увеличивается количество взвешиваний, а также последовательность его выполнения.



Рис. 1. Схема испытаний противокоррозионных свойств невысыхающих составов

Для реализации данной схемы необходимы дополнительные приспособления и инструменты. Для временного подвешивания образцов после нанесения противокоррозионного состава, прокапывания их излишков, в процессе взвешивания, переноски и транспортирования изготавливается установочная рамка (рис.2). Количество одновременно развешиваемых образцов определяется по программе исследований. Для развешивания образцов с подвесами используется пинцет антистатический изогнутый ESD-15 или щипцы тигельные с насечкой.

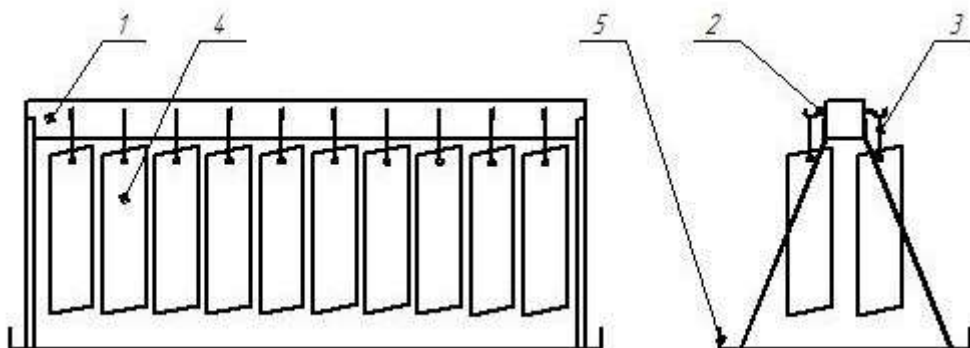


Рис.2. Установочная рамка с испытуемыми образцами: 1 – рейка, 2 – крючок, 3 – подвязка, 4 – испытуемый образец, 5 – ванна.

Для взвешивания образцов с покрытиями изготавливается установочная рамка для подвешивания одного образца, аналогичная по конструкции рис.2.

В процессе проведения натурных испытаний требуется перевозка образцов с покрытиями на место их проведения. Для этих целей изготавливается контейнер перевозки стальных образцов (рис.3).

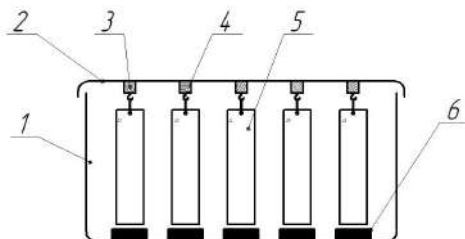


Рис. 3. Контейнер для перевозки испытуемых образцов с противокоррозионными защитными невысыхающими покрытиями: 1 – емкость, 2 – крышка, 3 – планка, 4 – крючок, 5 – образец, 6 – магнит.

Контейнер представляет собой пластиковую емкость 1 с крышкой 2. Под крышкой закреплены планки 3 с крючками 4 для подвешивания испытуемых образцов 5. На одной вертикальной оси под крючками на дно контейнера наклеены магниты 6. При подвешивании образцов на крючках образцы притягиваются магнитами, обеспечивая фиксированное положение в контейнере.

Перевозка образцов из немагнитных материалов (цинк, алюминий, медь и их сплавы) отличается от указанного выше. Образцы из этих материалов имеют два отверстия для подвешивания и фиксации (рис.4).

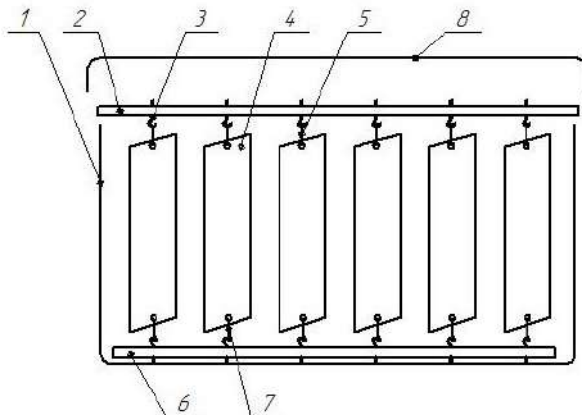


Рис.4. Контейнер для перевозки испытуемых немагнитных образцов с противокоррозионными защитными невысыхающими покрытиями: 1 – контейнер, 2 – верхняя планка, 3 – крючок, 4 – образец, 5 – подвязка верхняя, 6 – нижняя планка, 7 – подвязка нижняя, крышка.

На верхний край емкости 1 укладывается верхняя планка 2 с подвешенными подвязками 5 за крючок 3 образцами 4. Нижние подвязки изготавливаются из резиновых жгутов, их закрепление производится с использованием изогнутого пинцета без задевания окрашенной поверхности образца. После установки всех образцов контейнер закрывается крышкой 8.

Результаты исследований и их обсуждение.

Проведение испытаний предусматривает подготовку образцов в соответствии с ГОСТ Р 9.905-2007 (рис.1), которая завершается определением их начальной массы m_n на электронных весах RV 274 с точностью до 0,0001 г.

Далее выполняется привязывание подвязок из медной проволоки диаметром $d=0,8$ мм с изоляционным лаком ВЛ-931 по ГОСТ-7262-78, применение которой позволяет фиксировано поворачивать образцы в процессе испытаний и взвешивания. Лак ВЛ-931 не растворяется применяемыми в испытаниях соевыми растворами, кислотами и растворителями. Определяется масса образцов с подвесом $m_{н1}$, на этом этапе допускается использование весов с точностью до 0,001 г. На третьем этапе проводится нанесение на образцы защитного покрытия окунанием в емкости рассматриваемыми растворами и последующим развешиванием на установочную рамку (рис.2). Для невысыхающих составов необходима выдержка в развешенном состоянии для прокапывания излишков противокоррозионного состава и частичного просыхания в течение суток при температуре 20°C, определяется масса образцов с подвязками и защитным составом $m_{н2}$ (этап 4). Для установки на весы изготавливается рамка для подвешивания одного образца. На пятом этапе проводятся испытания по выявлению противокоррозионных свойств рассматриваемых составов в стеклянных сосудах с 3-х процентным раствором NaCl по установленной программе испытаний в соответствии с ГОСТ Р 9.905-2007. На шестом этапе испытуемые образцы снимают с испытаний, развешивают на рамку для прокапывания, подвергают сушке при температуре $t=20^\circ\text{C}$ в течение 24 часов, определяется масса $m_{к1}$. На седьмом этапе проводится удаление подвязок и противокоррозионного состава. Для удаления противокоррозионных составов могут использоваться соответствующие им растворители [6], [7]. На восьмом этапе определяется масса образца $m_{к2}$ для вычисления потерь противокоррозионного состава в процессе испытаний $\Delta_{\text{миср}}$. Удаление продуктов коррозии производится на девятом этапе. Для этого могут использоваться механические и химические способы удаления ржавчины по ГОСТ 9.907-83. Завершающим этапом является контрольное взвешивание очищенного от коррозии образца, определяется m_k , вычисляются коррозионные потери образцов $\Delta_{\text{кор}}$. Для этого образцы промываются дистиллированной водой с хозяйственным 72%-ым мылом, просушиваются фильтровальной бумагой, обезжириваются растворителем 646, выдерживаются в эксикаторе в течение 24 ч, далее взвешиваются с точностью до 0,0001 г. Скорость коррозии образцов определяется гравиметрическим методом по убыли их массы в расчете на единицу площади в течение заданного времени по ГОСТ 9.040-74.

Выводы. Таким образом, было выявлено, что совершенствование схемы испытаний противокоррозионных свойств невысыхающих составов:

- обеспечивает проведение натурных испытаний невысыхающих противокоррозионных составов с высокой степенью их достоверности;

- обеспечивает возможность транспортировки образцов с нанесенными невысыхающими противокоррозионными составами на места испытаний и обработки;
- позволяет проводить натурные испытания невысыхающих противокоррозионных составов в условиях сельскохозяйственных предприятий.

Литература

1. Алимарданова, М. Биохимия мяса и мясных продуктов: Учебное пособие /М. Алимарданова. – Астана: Фолиант, 2009. – 184 с.
2. Горло, В.В. Влияние атмосферных факторов на сохраняемость деталей машин в различных климатических зонах СССР /В.В. Горло // Труды ВНИТИ ремонта и эксплуатации машинно-тракторного парка. – М.: ГОСНИТИ, 1985. – С. 19-26.
3. ГОСТ 25292-2017 Жиры животные топленые пищевые. Технические условия – введ. 01 01.19. – Москва: Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации; М: Стандартинформ 2017. – 16 с.
4. ГОСТ 28670-90 Продукты лесохимические. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 27.09.90 № 2576. – М: Изд-во стандартов, 1992. – 23с.
5. ГОСТ 9.014-78 ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 25.11.78 N 3168. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 55с.
6. ГОСТ 9.909-86. Металлы, сплавы, покрытия металлические и неметаллические. Методы испытаний на климатических испытательных станциях: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 29.06.86 N 2286: дата введения 1987-01-07. – Москва: Издательство стандартов, 1986. – 22 с.
7. ГОСТ Р 9.905-2007. Единая система защиты от коррозии и старения. Методы коррозионных испытаний. Общие требования: утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.09.07 N 246-ст: дата введения 2009-01-01. – М.: Стандартинформ, 2007. – 37с.
8. Данилов, С. И. Исследование противокоррозионных свойств березового дегтя / С.И. Данилов, А.Г. Смирнов // Молодежь и инновации: материалы XVI Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2020. – С. 213-233.
9. Князева, Л.Г. Научные основы создания антикоррозионных консервационных материалов на базе отработавших нефтяных масел и растительного сырья: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора химических наук: 05.17.03 / Князева Лариса Геннадьевна. – Тамбов, 2012. – 385с.
10. Пучин, Е.А. Хранение и противокоррозионная защита сельскохозяйственной техники / Е.А. Пучин, С.М. Гайдар. – Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2011. – 512 с.
11. Северный, А.Э. Справочник по хранению сельскохозяйственной техники / А.Э. Северный, А.Ф. Поцкалев, А.Л. Новиков. – М.: Колос, 1984. – 223 с.
12. Смирнов, А.Г. Исследование противокоррозионных свойств топленого говяжьего жира/ А.Г. Смирнов, В.С. Павлов, А.А. Иванов // Состояние, проблемы и перспективы развития аграрной науки на современном этапе: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Чебоксары : ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2020. – С. 197-205.
13. Смирнов, А.Г. Противокоррозионные свойства α - и γ - смол шишек хмеля / А.Г. Смирнов, В.Е. Рязанов // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе: материалы Всероссийской. научно-практической конференции (посвященной 50-летию создания кафедры «Ремонт машин и технологии конструкционных материалов»). – Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, – 2014. – С. 126-128.
14. Справочник химика. Т.6. Сырье и продукты промышленности органических веществ. – Ленинград: Химия, 1967. – 1007 с.
15. Таланин, Ф.А. Производство березового дегтя / Ф.А. Таланин. – Москва: «Лесная промышленность», 1981. – 72 с.

Сведения об авторах

1. **Смирнов Анатолий Германович**, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин и комплексов, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29, e-mail: stts@ltnta.ru, тел. 8-927-847-79-49;
2. **Павлов Владимир Степанович**, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин и комплексов, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29, e-mail: pvstolikovo@mail.ru, тел. 8-927-862-30-04;
3. **Гордеев Андрей Анатольевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин и комплексов, Чувашский государственный аграрный университет, 428003, Чувашская Республика, г. Чебоксары, ул. К. Маркса, 29, e-mail: gidrav.gordeev@yandex.ru, тел. 8-927-996-95-97.

PROCEDURE FOR CONDUCTING CORROSION TESTS OF METAL SAMPLES PROTECTED WITH NON-DRYING MATERIALS

A.G. Smirnov, V. S. Pavlov, A. A. Gordeev
Chuvash State Agrarian University
 428003, Cheboksary, Russian Federation

Abstract. *Machines and equipment used in agricultural production are affected by the processed technological environment and natural and climatic factors. Their combined effect accelerates the corrosion of metals in agricultural machinery and equipment. Enterprises operating machinery and equipment are forced to invest additional funds to maintain their working condition. One of the components of these costs is investments in anti-corrosion protection of machinery and equipment.*

Agricultural enterprises use materials obtained from petroleum products or synthetic materials for anti-corrosion protection of metal structures, the use of which increases the cost of anti-corrosion measures. The development of new materials for anticorrosive protection of machinery and equipment in agriculture is urgent. One of the ways to reduce costs in this area is the use of agricultural products as anti-corrosive materials, such as vegetable oils and animal fats, as well as the use of resins. The study of the properties of these materials for anti-corrosion protection of metal surfaces of agricultural machinery and equipment is carried out during laboratory and field studies in accordance with GOST R 9.905-2007 and GOST 9.909-86. The corrosion research methodology according to these standards is described mainly for materials with drying coatings and for equipped test stations; in the conditions of small corrosion protection laboratories and the remoteness of field research sites, it requires correction and improvement. Plant products and animal fats, when applied to surfaces as a protective composition against corrosion, practically do not dry out to a solid state. The developed scheme takes into account this feature, it provides for the sequential execution of operations in the process of testing for the study of anticorrosive properties. The use of the developed devices allows weighing and transporting the test samples without touching each other, providing a high degree of research reliability.

Key words: *technological environment, anticorrosive protection, vegetable oil, resin, animal fat, non-drying composition.*

References

1. Alimardanova, M. Biohimiya myasa i myasnyh produktov: Uchebnoe posobie /M. Alimardanova. – Astana: Foliant, 2009. – 184 s.
2. Gorlo, V.V. Vliyanie atmosferynyh faktorov na sohranyaemost' detalej mashin v razlichnyh klimaticheskikh zonah SSSR /V.V. Gorlo // Trudy VNITI remonta i ekspluatatsii mashinno-traktornogo parka. – M.: GOSNITI, 1985. – S. 19-26.
3. GOST 25292-2017 ZHiry zhivotnye toplenye pishchevye. Tekhnicheskie usloviya – vved. 01 01.19. – Moskva: Mezghos. sovet po standartizatsii, metrologii i sertifikatsii; M: Standartinform, 2017. – 16 s.
4. GOST 28670-90 Produkty lesohimicheskie. Upakovka, markirovka, transportirovanie i hranenie: utverzhden i vveden v dejstvie Postanovleniem Gosudarstvennogo komiteta SSSR po upravleniyu kachestvom produkcii i standartam ot 27.09.90 № 2576. - M: Izd-vo standartov, 1992. – 23s.
5. GOST 9.014-78 ESZKS. Vremennaya protivokorroziionnaya zashchita izdelij. Obshchie trebovaniya: utverzhden i vveden v dejstvie Postanovleniem Gosudarstvennogo komiteta SSSR po standartam ot 25.11.78 N 3168 - M.: Izd-vo standartov, 1985.-55s.
6. GOST 9.909-86. Metally, splavy, pokrytiya metallicheskie i nemetallicheskie. Metody ispytaniy na klimaticheskikh ispytatel'nyh stantsiyah: utverzhden i vveden v dejstvie Postanovleniem Gosudarstvennogo komiteta SSSR po standartam ot 29.06.86 N 2286: data vvedeniya 1987-01-07. – Moskva: Izdatel'stvo standartov, 1986. – 22 s.
7. GOST R 9.905-2007. Edinaya sistema zashchity ot korrozii i stareniya. Metody korroziionnyh ispytaniy. Obshchie trebovaniya: utverzhden i vveden v dejstvie Prikazom Federal'nogo agentstva po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii ot 19.09.07 N 246-st: data vvedeniya 2009-01-01. – Moskva: Standartinform, 2007. – 37s.
8. Danilov, S. I. Issledovanie protivokorroziionnyh svoystv berezovogo degtya / S.I. Danilov, A.G. Smirnov // Molodezh' i innovatsii: materialy XVI Vserossiyskoj nauchno-prakticheskoy konferentsii molodyh uchenykh, aspirantov i studentov. – CHEboksary: FGBOU VO CHuvashskaya GSKHA, 2020. – S. 213-233.
9. Knyazeva, L.G Nauchnye osnovy sozdaniya antikorroziionnyh konservatsionnyh materialov na baze otrabotavshih neftyanyh masel i rastitel'nogo syr'ya: avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoj stepeni doktora himicheskikh nauk: 05.17.03 / Knyazeva Larisa Gennad'evna. – Tambov, 2012. – 385s.
10. Puchin, E.A. Hranenie i protivokorroziionnaya zashchita sel'skohozyajstvennoj tekhniki / E.A. Puchin, S.M. Gajdar. – Moskva: FGOU «Rosinformagrotekh», 2011. – 512 s.
11. Severnyj, A.E. Spravochnik po hraneniyu sel'skohozyajstvennoj tekhniki / A.E. Severnyj, A.F. Pockalev, A.L. Novikov. – M.: Kolos, 1984. – 223 s.

12. Smirnov, A.G. Issledovanie protivokorroziionnyh svoystv toplenogo govyazh'ego zhira/ A.G. Smirnov, V.S. Pavlov, A.A. Ivanov // Sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya agrarnoy nauki na sovremennom etape: materialy Vserossiyskoj. nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem. – CHEboksary, 2020. – S. 197-205.
13. Smirnov, A.G. Protivokorroziionnye svoystva α - i γ - smol shishek hmelya / A.G. Smirnov, V.E. Ryazanov // Perspektivy razvitiya tekhnicheskogo servisa v agropromyshlennom komplekse: materialy Vserossiyskoj. nauchno-prakticheskoy konferencii (posvyashchennoj 50-letiyu sozdaniya kafedry «Remont mashin i tekhnologii konstrukciionnyh materialov»). – CHEboksary: FGBOU VO CHuvashskaya GSKHA, – 2014. – S. 126-128.
14. Spravochnik himika. T.6. Syr'e i produkty promyshlennosti organicheskikh veshchestv. – Leningrad: Himiya, 1967. – 1007 s.
15. Talanin, F.A. Proizvodstvo berezovogo degtya / F.A. Talanin. – Moskva: «Lesnaya promyshlennost'», 1981. – 72 s.

Information about authors

1. **Smirnov Anatoly Germanovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Transport and Technological Machines and Complexes, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29; e-mail: stts@ltnta.ru, tel. 8-927-847-79-49;
2. **Pavlov Vladimir Stepanovich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Transport and Technological Machines and Complexes, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29; e-mail: pvstolikovo@mail.ru, tel. 8-927-862-30-04;
3. **Gordeev Andrey Anatolievich**, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Transport and Technological Machines and Complexes, Chuvash State Agrarian University, 428003, Cheboksary, K. Marx str., 29; e-mail: gidrav.gordeev@yandex.ru, tel. 8-927-996-95-97;

УДК 631.362

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ МАШИНЫ ДЛЯ ПРЕДПОСАДОЧНОЙ ПЕРЕБОРКИ СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ

П.А. Смирнов, М.П. Смирнов, В.П. Егоров

*Чувашский государственный аграрный университет
428003, Чебоксары, Российская Федерация*

Аннотация. *Растущее внимание картофелеводству в мелкотоварном производстве обосновано появлением на рынке машин для его выращивания. Для этого предложены укороченные севообороты, раздельная посадка картофеля на семена нормой посадки 72-75 тыс. шт. на га и на продовольственные цели с нормой посадки 50-54 тыс. шт. на га. Появились на крестьянско-фермерских (КФХ) и личных подсобных хозяйствах (ЛПХ) инфраструктурные элементы производства как картофелехранилища, причем с автоматизированными системами управления. В статье предложена роликовая сортировальная машина для весенней переборки семенного материала картофеля, учитывающая повышенную влажность поверхности клубней и возможные проросшие глазки. Она так же имеет небольшие габаритные размеры по сравнению с роликовыми аналогами и сетчатыми сортировальными машинами, поскольку основной сепарирующий орган выполнен в виде замкнутой несущей ленты с консольными цилиндрическими роликами. Преимущество предложенной сортировальной машины обеспечивают активные ролики, которые перекачиваются по криволинейным поверхностям, образуя межроликовые зазоры согласно агротехническим требованиям для семенного материала картофеля 55 и 45 мм. Вращение роликов обеспечивается трением о криволинейную поверхность.*

В работе представлены аналитические формулы для расчета конструктивных размеров машины. Из практического опыта выращивания семенного картофеля в Ассоциации крестьянских хозяйств «Нива» Чебоксарского района Чувашской республики видно, что производительность такой сортировальной машины достаточна в пределах $Q=5...6$ т/ч. Для фермерского хозяйства с площадью посадки картофеля в севообороте 5 га рекомендовано заложить смешанный семенной материал из расчета 4,8...5,0 т/га. Учитывая естественную убыль и содержание до 20% крупной фракции, при весенней переборке продовольственная фракция составит в пределах 6,0...6,25 т.

Таким образом, принимая во внимание весенние сезонные цены на продовольственный картофель, можно получить выручку в размере 150...160 тыс. руб., что является серьезной помощью КФХ для проведения весенних полевых работ.

Ключевые слова: *картофелеводство, механизация переборки картофеля, роликовая сортировальная машина, консольный роликовый элеватор, вогнутая ветвь элеватора, выпуклая ветвь элеватора*