

Тип статьи: научная
УДК 608.2
DOI: 10.35887/2305-2538-2024-5-86-93

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИИ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЭВМ

Виктор Валерьевич Клепиков

*Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве, г. Тамбов, Российская Федерация
viktrikt@mail.ru*

Реферат. В работе представлена новая разработанная программа для ЭВМ «Расчет экономической эффективности технологии приготовления и нанесения антикоррозионных материалов при защите сельскохозяйственной техники от коррозии». Последовательно показан пример использования программы при сравнении двух технологий длительного хранения техники, включающих приготовление консервационных материалов ББМ и ИБМ, и их 2 варианта оборудования для нанесения – с помощью пневматического краскораспылителя СО-19 и переносного распылителя ПРК-1-2 (1 вариант), а также распыление с помощью краскопульта RADEX RRP 20114 и FUBAG S750 (2 вариант). Предполагается, что консервационные материалы приготовлены собственными силами агропромышленного предприятия, поскольку необходимые компоненты и технические средства имеют широкий доступ. В результате работы программы выявили, что стоимость приготовления одинаковых объемов ИБМ ниже стоимости ББМ на 5,1 руб/л. Экономический эффект приготовления ИБМ составил 1020 р/год. Затраты при нанесении консервационного материала с помощью СО-19 составили 152,4 руб/л, при использовании распылителя ПРК-1-2 – 89,4 руб/л. Экономический эффект от замены СО-19 при нанесении консервационного материала на ПРК-1-2 составил 11334,2 руб/год. Суммарный экономический эффект использования материала ИБМ и распыления с помощью ПРК-1-2 составил 12354,2 руб/год. Для второго варианта оборудования для нанесения консервационных материалов затраты при нанесении составили 191,2 руб/л для RADEX RRP 20114 и 168,1 руб/л для FUBAG S750, следовательно более экономичным оказался краскораспылитель FUBAG S750 и экономический эффект от нанесения с ним составил 4165,1 руб/год, эффект использования материала ИБМ и краскораспылителя FUBAG S750 - 5185,1 руб/год.

Ключевые слова: защита от коррозии, хранение сельскохозяйственной техники, консервационный материал, программа для ЭВМ.

SELECTION OF TECHNOLOGY FOR LONG-TERM STORAGE OF AGRICULTURAL MACHINERY USING A COMPUTER PROGRAM

Viktor Klepikov

*All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture,
Tambov, Russian Federation
viktrikt@mail.ru*

Abstract. Abstract. The newly developed computer program "Calculation of the economic efficiency of the technology of preparation and application of anticorrosive materials for protection of agricultural machinery from corrosion" is presented in the paper. An example of the program use is consistently shown when comparing two technologies of long-term storage of machinery, including the preparation of preservative materials BBM and IBM, and their 2 options of equipment for application - using a pneumatic paint sprayer SO-19 and a portable sprayer PRK-1-2 (option 1), as well as spraying using spray guns RADEX RRP 20114 and FUBAG S750 (option 2). It is assumed that the preservative materials are prepared by the agro-industrial enterprise itself, since the necessary components and technical means are widely available. As a result of the program operation, it was revealed that the cost

of preparing the same volumes of IBM is lower than the cost of BBM by 5.1 rubles / liter. The economic effect of preparing IBM was 1020 rubles / year. The costs of applying the preservative material using SO-19 were 152.4 rubles/l, while using the PRK-1-2 sprayer they were 89.4 rubles/l. The economic effect of replacing SO-19 when applying the preservative material with the PRK-1-2 was 11,334.2 rubles/year. The total economic effect of using the IBM material and spraying using the PRK-1-2 was 12,354.2 rubles/year. For the second version of equipment for applying preservative materials, the application costs were 191.2 rubles/l for RADEX RRP 20114 and 168.1 rubles/l for FUBAG S750, therefore, the FUBAG S750 spray gun turned out to be more economical and the economic effect of application with it was 4165.1 rubles/year, the effect of using IBM material and the FUBAG S750 spray gun was 5185.1 rubles/year.

Keywords: corrosion protection, storage of agricultural machinery, conservation material, computer program.

Для цитирования: Клепиков В.В. Выбор технологии длительного хранения сельскохозяйственной техники с помощью программы для ЭВМ // Наука в Центральной России Science in the Central Russia. 2024. Т. 71, № 5. С. 86-93. <https://doi.org/10.35887/2305-2538-2024-5-86-93>.

For citation: Klepikov V. Selection of technology for long-term storage of agricultural machinery using a computer program. *Nauka v central'noj Rossii = Science in the Central Russia*: 2024; 71(5): 86-93. (In Russ.) <https://doi.org/10.35887/2305-2538-2024-5-86-93>.

Введение. Во время использования сельскохозяйственной техники металлические поверхности агрегатов и узлов изнашиваются и разрушаются. Это приводит к снижению уровня технической готовности машин и росту сопутствующих затрат. Из всего календарного времени для машин, работающих в сельском хозяйстве, процент времени работы составляет от 5 до 15 % [1]. Тогда как износ и процессы разрушений происходят постоянно и могут быть лишь замедлены. Это требует высокого уровня обеспечения хранения техники, поскольку поверхности металлических деталей под действием влаги быстро покрываются коррозией, и во время работы их износ будет в 2 раза быстрее [2]. Это относится и к пластиковым или резиновым элементам, которые под действием ультрафиолета и изменений температуры покрываются трещинами и перестают быть эластичными. Другие элементы конструкций сельскохозяйственной техники могут деформироваться от тяжести снега [3].

Избежать таких последствий можно при соблюдении предписаний ГОСТ 7751-2009 для хранения сельскохозяйственной техники [4]. В соответствии с которыми выделяют такие способы хранения как закрытый, открытый и комбинированный. Хотя наиболее эффективным является закрытый способ хранения, из-за недостаточного оснащения на сельскохозяйственных предприятиях преобладает открытый способ. [5] Он заключается в установке техники на специальных площадках или под навесом, с использованием различных укывных элементов или нанесения антикоррозионных материалов, обеспечивающих защиту от воздействия климатических факторов. В качестве антикоррозионных материалов преобладает использование составов с использованием кровельного битума и отработанного моторного масла, с добавлением загущающих и ингибирующих коррозию присадок. [6]

При планировании работ по хранению машин и агрегатов расходы на приобретение консервационных материалов являются основной статьей затрат. На сегодняшний день в продаже представлено большое число готовых консервационных материалов, но для снижения затрат целесообразным видится закупка необходимых компонентов и самостоятельное приготовление материалов силами агропромышленного предприятия. Выбор технических средств во многом продиктован используемыми материалами [7]. Среди многочисленных факторов, определяющих использование способа хранения техники наиболее значимым, остается экономическая рациональность [8].

Рациональный подход к подготовке и выполнению действий для постановки на хранение техники невозможен без выполнения экономической экспертизы использования материалов и устройств.

Методики и материалы. Экономическая экспертиза заключается в предварительном сравнительном расчете, учитывающем возможность использования разных материалов и технических средств, и позволяет принять обоснованное решение по организации таких работ.

Экономическая целесообразность использования на сельскохозяйственном предприятии технологии постановки техники на хранение в конечном счете зависит от рентабельности приготовления и нанесения антикоррозионного материала (1).

$$E = E_{\text{п}} + E_{\text{н}} \quad (1)$$

где $E_{\text{п}}$ – экономическая эффективность приготовления консервационного материала, руб/год; $E_{\text{н}}$ – экономическая эффективность нанесения защитного состава при постановке на хранение техники, руб/год.

Для вычисления сравниваются два варианта приготовления консервационных материалов и два способа их нанесения. Для сравнения взяты антикоррозионные материалы, которые могут быть приготовлены самостоятельно на агропромышленном предприятии. В качестве антикоррозионных материалов выбраны бензино-битумный материал (ББМ) и ингибированный битумный материал (ИБМ)

Состав 1 консервационного материала состоит из битума, бензина и отработанного моторного масла в соотношении 7:12:1 частям соответственно. Основными этапами технологии производства являются измельчение битума, смешивание битума и бензина в 1 емкости, добавление отработанного моторного масла. Этот способ не предполагает нагрева при смешивании, но занимает много времени – до 7 дней для смешивания бензина и битума.

Длительность эффективного действия бензино-битумного материала не больше 6 месяцев при хранении на открытых площадках или под навесом. Главным критерием, определяющим продолжительность защиты, является состояние обрабатываемой поверхности. Если металлические поверхности имеют следы коррозии, то скорость разрушения возрастет в 8 раз. Это обусловлено слабой пропитывающей способностью бензино-битумных материалов [9]. Необработанные продукты коррозии в присутствии воды и кислорода, проникающих через поры битумного покрытия, интенсифицируют коррозионные процессы, причем наибольшие разрушения наблюдаются в первые месяцы хранения.

При этом существует способ повысить защитные свойства и длительность эффективной защиты для таких составов. Этого можно добиться при введении в их состав веществ с ингибирующими коррозию свойствами.

В роли ингибиторов коррозии могут использоваться соединения, содержащие аминогруппы и их производные. Наличие аминов в составе антикоррозионных материалов позволяет наносить их на проркорродированную поверхность. Такие покрытия отличаются повышенной стойкостью к атмосферным воздействиям. Так модификация бензино-битумных материалов ингибирующей присадкой Эмульгин, имеющей в составе алифатические амины, позволит повысить антикоррозионные свойства и длительность эффективной защиты.

Состав 2 консервационного материала содержит битум, Эмульгин, мазут, дизельное топливо в соотношении 5:1:8:6 частей соответственно. Процесс приготовления состоит из измельчения Эмульгина и битума, смешивания дизельного топлива и битума при нагреве, добавлении эмульгина и мазута при перемешивании. Эта технология производства предполагает использование емкости-смесителя [9]. Хотя его приобретение может потребовать больших вложений, улучшение производительности при производстве консервационных материалов позволит быстро окупить затраты.

Общая цена консервационного материала учитывает расходы на закупку необходимых компонентов и затраты, связанные с процессом приготовления. (2)

$$C = \frac{1}{V} \left(\sum C_i n_i + P \right) \quad (2)$$

К затратам, связанным с процессом приготовления, относятся заработная плата рабочего, оплата электроэнергии и стоимость приобретения технических средств для приготовления (3).

$$P = S_4 t_1 k_{\text{н}} + C_{\text{у}} \alpha_{\text{а}} \frac{V}{V_{\text{т}}} + E_{\text{пр}} C_{\text{эл}} \quad (3)$$

Принятые исходные данные для расчета показаны в таблице 1.

Таблица 1 - Данные для расчета эффективности приготовления антикоррозионного материала.

Наименование показателя	Обозначение	ББМ	ИБМ
Цена установки, руб	C_v	0	80000
Коэффициент амортизации	α	0	0,15
Длительность приготовления, ч	t_1	3	3
Часовая оплата труда рабочего, руб/ч	$S_ч$	100	100
Зарплатный коэффициент	k_n	1,32	1,32
Расход электроэнергии, кВт*ч	$E_{пр}$	0	8,9
Цена электроэнергии, руб/кВт*ч	$C_{пр}$	0	3,51
Объем приготовленного материала за 1 раз, л	V	32	64
Годовой объем приготовления, л	V_r	200	4000
Количество / цена бензина, л	n_i/C_i	22 / 49	0 / 49
Количество / цена битума, кг	n_i/C_i	8 / 25	15 / 25
Количество / цена отработ. моторного масла, л	n_i/C_i	2 / 0	0 / 0
Количество / цена Эмульгина, кг	n_i/C_i	0 / 140	3 / 140
Количество / цена дизельного топлива, л	n_i/C_i	0 / 43,75	22 / 43,75
Количество / цена мазута, л	n_i/C_i	0 / 7,5	24 / 7,5

Экономическая эффективность приготовления консервационного материала определяется по формуле 4.

$$E_{п} = V_r(C_{ббм} - C_{ибм}) \quad (4)$$

Где V_r – годовой объем производства, 200 л; $C_{ббм}$ – цена приготовления ББМ, руб/л; $C_{ибм}$ – цена приготовления ИБМ, руб/л.

Широкое распространение на сегодняшний день получило нанесение антикоррозионных материалов с помощью пневматических распылителей. Хотя актуальной остается задача организации этого процесса и выбора необходимого оборудования. Поиск оптимального варианта также заключается в оценке затрат на проведение таких работ. Для сравнения выбрали нанесение антикоррозионных материалов краскопультом СО-19 с нижним бачком объемом 700 мл и с помощью переносного краскораспылителя ПРК-1-2. Техническая производительность которых 60 и 140 м²/ч соответственно. Экономическую оценку проводили путем определения производственных затрат при нанесении антикоррозионного материала на 1 комбайн. После чего приводили их к 1 л нанесенного материала, стоимость самого материала здесь не учитывали.

Производственные затраты при нанесении также включали оплату труда рабочего, приобретение оборудования для распыления материала и затраты на работу трактора с компрессором для обеспечения сжатым воздухом (5).

$$S_p = S_ч t_p k_n + C_a \alpha_a \frac{V_1}{V_r} + q_t t_p C_T \quad (5)$$

Принятые исходные данные для расчета показаны в таблице 2.

Таблица 2 - Данные для расчета эффективности нанесения антикоррозионного материала распылителями СО-19/ПРК-1-2.

Наименование показателя	Обозначение	СО-19	ПРК-1-2
Длительность нанесения, ч	t_2	2	1.1
Стоимость устройства для распыления, руб	C_a	2300	8000
Часовой расход дизельного топлива, л/ч	q_T	3	3
Цена дизельного топлива, руб/л	C_T	43,75	43,75
Объем нанесенного консервационного материала для 1 агрегата, л	V_1	3,1	3,1
Объем материала, необходимого за год, л/год	V_r	200	200

Для поиска оптимальной технологии нанесения консервационных материалов были проверены еще 2 пистолета краскораспылителя. Данные для их расчета показаны в таблице 3.

Таблица 3 - Данные для расчета эффективности нанесения антикоррозионного материала распылителями RADEX/FUBAG.

Наименование показателя	Обозначение	краскопульт RADEX RRP 20114	краскораспылитель FUBAG S750
Длительность нанесения, ч	t_2	2,5	2,2
Стоимость устройства для распыления, руб	C_a	3700	3060
Часовой расход дизельного топлива, л/ч	q_r	3	3
Цена дизельного топлива, руб/л	C_r	43,75	43,75
Объем нанесенного консервационного материала для 1 агрегата, л	V_1	3,1	3,1
Объем материала, необходимого за год, л/год	V_r	200	200

Экономическая эффективность нанесения консервационного материала определяется по формуле 6.

$$E_n = (S_{p1} - S_{p2}) \cdot V_r / V_1 \quad (6)$$

Где S_{p1} и S_{p2} производственные издержки при нанесении консервационного материала для 1 варианта оборудования соответственно для СО-19 и ПРК-1-2 и для 2 варианта оборудования для нанесения соответственно для RADEX RRP 20114 и FUBAG S750, руб; V_r – годовой объем нанесения консервационного материала, л; V_1 – объем нанесенного консервационного материала необходимого для 1 агрегата, л.

Результаты и обсуждения. При проведении поиска лучшего варианта организации постановки сельскохозяйственной техники на хранение потребуется многократное проведение расчетов по указанным формулам, при разных исходных данных. Это позволит принять обоснованное решение о приобретении готовых консервационных композиций или их приготовлении из разных компонентов, о целесообразности использования технических средств для проведения работ по приготовлению.

Для снижения вероятности возникновения ошибок в расчетах и уменьшения затрачиваемого на расчеты времени в лаборатории хранения и защиты техники от коррозии ФГБНУ ВНИИТИН была разработана программа для ЭВМ «Расчет экономической эффективности технологии приготовления и нанесения антикоррозионных материалов при защите сельскохозяйственной техники от коррозии». Актуальность и новизна компьютерной программы подтверждена государственной регистрацией программы для ЭВМ. (рисунок 1) [10].

Первым этапом разработки программы было создание блок-схемы с алгоритмом работы. (рисунок 1).

Работа программы заключается в обработке исходных данных, последовательном выполнении расчета, формировании результатов расчета и сохранении их в отдельный файл.

Программа написана на высокоуровневом языке программирования Python 3. Выбор языка программирования был обусловлен удобством его использования для написания программы и легкостью использования готовой программой. Для корректной работы необходим персональный компьютер (Pentium IV и выше) с установленной операционной системой Windows.

Перед началом использования файл программы с устройства копирования (USB – диск) переносят на компьютер и располагают в отдельной папке. Вместе с файлом программы предлагается типовой файл исходных данных, представляющий собой таблицу Excel с расширением «.csv». Исходные данные представляют собой таблицу где в столбце слева указаны наименования показателей, используемых в расчетах, а в столбцах справа располагаются 2 варианта их значений, соответственно для 1-ой и для 2-ой технологии хранения сельскохозяйственной техники.

Перед началом работы необходимо указать нужные данные в ячейках значений для каждого показателя. Если показатель для расчета не используется, то в ячейке значений необходимо указать ноль.

После окончания редактирования файла исходных данных для расчета необходимо его закрыть с сохранением внесенных изменений. После этого можно запускать программу.

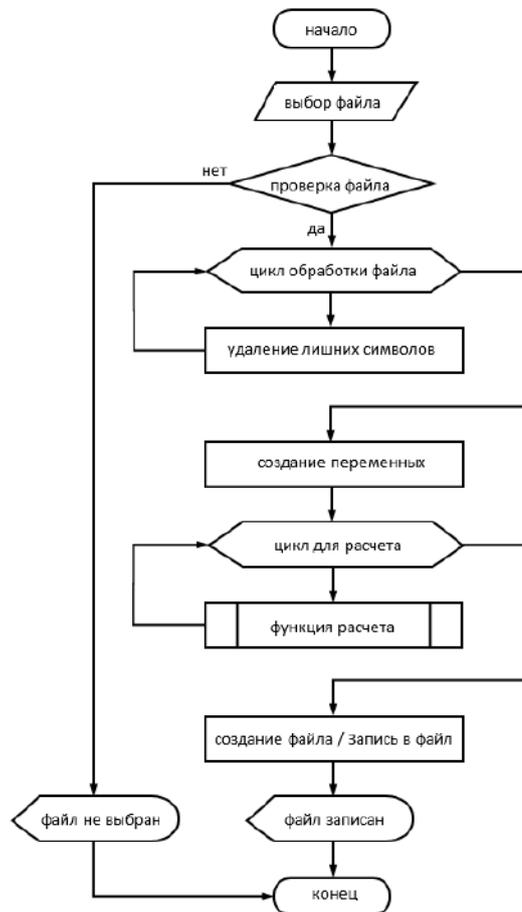


Рисунок 1 - Блок-схема программы для ЭВМ

При запуске программы откроется 2 окна – окно командной строки Windows и окно программы для расчета.

В окне компьютерной программы расположена одна кнопка «Выберите файл с исходными данными». Её нажатие запускает стандартный выбор файла с начальными данными для расчета. Начало и окончание расчета происходит автоматически и занимает порядка 2-3 секунд. О чем свидетельствует отображение сообщения в командной строке «файл сохранен» и появление файла с результатами расчета с именем “result.txt” в папке расположения программы. В файле с результатами расчета приводятся полученные результаты в виде таблицы с показателями и значениями. Результаты проведенного расчета для выбранных технологий представлены в таблице 4.

Заключение. Для выбранных технологий обеспечения хранения агропромышленной техники и оборудования произвели расчет экономических показателей с помощью компьютерной программы. В результате расчета выявили – более рациональной является технология с использованием ингибированного битумного материала, полученного механизированным перемешиванием. Для нанесения консервационного покрытия более рациональным оказалось применение переносного распылителя ПРК-1-2, хотя его цена значительно больше других устройств для нанесения, увеличенный объем заметно повысил производительность консервации.

Многочисленное использование программы для ЭВМ «Расчет экономической эффективности технологии приготовления и нанесения антикоррозионных материалов при защите сельскохозяйственной техники от коррозии» ускоряет получение верных расчетных данных, и помогает принимать обоснованное решение при планировании процесса консервации машин и оборудования в агропромышленном производстве.

Таблица 4 - Результаты вычислений программы.

Приготовление консервационных материалов			
Наименование показателя	Обозначение	ББМ	ИБМ
Производственные затраты приготовления годового объема консервационного материала, руб (Р)	Р	396	619,2
Цена консервационного материала, руб/л	С	38,6	33,5
Экономический эффект приготовления, руб	Е _п	-	1020
Нанесение консервационного материала разным оборудованием			
1 вариант оборудования			
Наименование показателя	Обозначение	СО-19	ПРК-1-2
Производственные затраты при нанесении 200 л, руб	S _р	472,4	277,2
Производственные затраты на 1 л консервационного материала	S _р /V ₁	152,4	89,4
Экономический эффект нанесения, руб	Е _н	-	11334,2
Суммарная экономическая эффективность от приготовления и нанесения, руб/год	Е	-	12354,2
2 вариант оборудования			
Наименование показателя	Обозначение	RADEX RRP 20114	FUBAG S750
Производственные затраты при нанесении 200 л, руб	S _р	592,8	521,1
Производственные затраты на 1 л консервационного материала	S _р /V ₁	191,2	168,1
Экономический эффект нанесения, руб	Е _н	-	4165,1
Суммарная экономическая эффективность от приготовления и нанесения, руб/год	Е	-	5185,1

Список источников

1. Ленский А.В., Яскорский Г.В. Справочник тракториста-машиниста. М.: Россельхозиздат. – 1976. – 288 с.
2. Научные основы технической эксплуатации с.-х. машин / В.И. Черноиванов, С.С. Черепанов, В.М. Михлин [и др.]. – М.: ГОСНИТИ. – 1996. – 360 с.
3. Ткачев В.Н. Износ и повышение долговечности деталей сельскохозяйственных машин. – М: Машиностроение. – 1971. – 264 с.
4. Губашева А.М. Разработка технологии консервации тукообразующих машин с обоснованием параметров агрегата для нанесения защитных составов: специальность 05.20.03 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Губашева Алмагуль Мустафаевна; ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. – Мичуринск, 2018, - 189 с.
5. Таха Ф.Ж. Совершенствование оборудования и технологии консервации сельскохозяйственной техники ингибированными битумными составами: специальность 05.20.03 «Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Фирас Жумаа Таха; ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. – Мичуринск, 2017, - 183 с.
6. Князева Л.Г. Лакокрасочные покрытия для защиты сельскохозяйственной техники от коррозии / Л.Г. Князева, А.И. Петрашев, А.В. Дорохов, Н.А. Курьято, В.В. Клепиков. // Наука в центральной России. 2022. №1 (55). С. 118-134.
7. Клепиков В. В. Сравнительный анализ устройств для нанесения консервационных материалов // Актуальные проблемы энергетики в АПК: материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 15 декабря 2022 г.). Благовещенск: Дальневосточный ГАУ, 2022. С. 97–103.

8. Князева Л.Г., Петрашев А.И. К вопросу выбора консервационных материалов для защиты сельскохозяйственной техники / Наука в центральной России. 2019. № 1 (37). С. 88-99.
9. Петрашев А.И. Противокоррозионная защита тукоразбрасывающих машин при их консервации // Петрашев А.И., Князева Л.Г., Губашева А.М. / Наука и образование. 2018. № 2 (51). С. 120-124.
10. Клепиков В.В. Расчет экономической эффективности технологии приготовления и нанесения антикоррозионных материалов при защите сельскохозяйственной техники от коррозии. Программа для ЭВМ RU 2023663690 27.06.2023. Заявка № 2023662981 от 21.06.2023.

References

1. Lenskij A.V., Jaskorskij G.V. Tractor Driver's Handbook. M.: Rossel'hozizdat. – 1976. – 288 p.
2. Chernoiivanov V.I., Scientific foundations of technical operation of agricultural machinery / V.I. Chernoiivanov, S.S. Cherepanov, V.M. Mihlin [et al.]. – M.: GOSNITI. – 1996. – 360 p.
3. Tkachev V.N. Wear and durability improvement of agricultural machinery parts. – M: Mashinostroenie. – 1971. – 264 s.
4. Gubasheva A.M. Development of technology for the conservation of TUC spreading machines with justification of the parameters of the unit for the application of protective compounds: specialty 05.20.03 “Technologies and maintenance equipment in agriculture”: dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences / Gubasheva Almagul' Mustafaevna; FGBOU VO Michurinsk SAU. - Michurinsk, 2018, - 189 p
5. Taha F.Zh. Improvement of equipment and technology for conservation of agricultural machinery with inhibited bitumen compositions: specialty 05.20.03 “Technologies and maintenance equipment in agriculture” : dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences / Firas Zhumaa Taha; FGBOU VO Michurinsk SAU. - Michurinsk, 2017, - 183 p
6. Knyazeva L.G. Paint coatings for agricultural protection techniques from corrosion / L.G. Knyazeva, A.I. Petrashev, A.V. Dorokhov, N.A. Kur'yato, V.V. Klepikov. // Science in the Central Russia 2022; 1(55): P. 118-134.
7. Klepikov V. V. Comparative analysis of devices for applying conservation materials. Proceeding from Actual issues of energy in the Agro-industrial complex: Vserossijskaya (nacional'naya) nauchno-prakticheskaya konferenciya (15 dekabrya 2022 g.) – All-Russian (National) Scientific and Practical Conference. Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2022. P. 97–103.
8. Knyazeva L.G., Petrashev A.I. TO the question of the choice of conservation materials for protection of agricultural machinery / Science in the Central Russia. 2019. 1 (37): P. 88-99.
9. Петрашев А.И. Anticorrosive protection of dust-throwing machines during their conservation / A.I. Petrashev, L.G. Knyazeva, A.M. Gubasheva / Science and education. 2018. 2 (51). P. 120-124.
10. Klepikov V.V. Calculation of the economic efficiency of the technology for the preparation and application of anti-corrosion materials for protecting agricultural machinery from corrosion. Computer program. RU 2023663690 27.06.2023. application № 2023662981 by 21.06.2023.

Информация об авторах

В.В. Клепиков - кандидат технических наук.

Information about the authors

V. Klepikov - Candidate of Technical Sciences.

Поступила в редакцию (Received): 20.09.2024 Принята к публикации (Accepted): 21.10.2024