

3. Калиниченко А.С., Калиниченко В.А., Зелезей А.Е., Ракевич В.П. Нормализация тепломеханического состояния паровых турбин – Сборник материалов секции «Энергетическая безопасность союзного государства» 6-11.10. 14. – Минск. БНТУ, 2014. – С. 20 -21.

**Abstract.** This article contains information about the different ways to fill composite material for products like "Bush" used when upgrading and repairing the power of agricultural machinery. Comparison of ways to fill in the quality of the products.

УДК 631.3

**Мелькумова Т.В.**, аспирант,

**Стенин С.С.**, кандидат технических наук, доцент

*ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет»,  
г. Рязань, Российская Федерация*

## **ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ИЗДЕЛИЙ ИЗ РЕЗИНЫ**

**Аннотация.** В статье представлено экономическое обоснование применения экспериментальной защитно-восстанавливающей смеси для повышения сохранности резинотехнических изделий при хранении сельскохозяйственной техники на открытых площадках.

Отличительной особенностью использования сельскохозяйственных машин, используемых при производстве растениеводческой продукции, является их сравнительно короткий период эксплуатации. В остальное время техника находится на хранении в основном на открытых площадках в условиях постоянно изменяющихся температурного и влажностного режимов окружающей среды [1,2]. Одна из актуальных задач, решаемых инженерной службой предприятий АПК, состоит в поддержании эксплуатационных характеристик резинотехнических изделий сельскохозяйственных машин, находящихся на длительном хранении. Вопросам подготовки сельскохозяйственных машин к хранению посвящены научные публикации многих авторов: С.Н. Борычева [3],

М.Б. Латышенка [4], Н.М. Морозовой [7], В.В. Терентьева [8,9], А.В. Шемякина [10,11] и других ученых.

При длительном хранении техники срок сохранности резинотехнических изделий в значительной степени зависит от своевременности проведения организационно-технических мероприятий [5,6], а также их способности противостоять внешним воздействующим факторам, вызывающим преждевременное старение изделий из резины. В процессе эксплуатации резинотехнические изделия машин испытывают экстремальные нагрузки, следствием которых являются отказы деталей. Анализ повреждений и отказов агрегатов и систем, вызванных разрушениями резинотехнических изделий, показал, что у значительной части изделий из резины после межсезонного хранения в той или иной степени снижаются эксплуатационные характеристики. Следовательно, необходимо при подготовке техники к хранению проведение комплекса защитных мероприятий, позволяющих повысить эксплуатационный ресурс изделий из резины.

С целью определения направления повышения надежности резинотехнических изделий сельскохозяйственных машин требуется выявить группы факторов, которые действуют на резиновые элементы техники в зависимости от условий их работы. В резинотехнических изделиях разрушительные изменения могут быть вызваны длительным тепловым воздействием, диффузией неагрессивных веществ в полимерный материал. При химическом воздействии происходит изменение химического состава или строения полимерного материала. В результате взаимодействия развиваются реакции окисления, структурирования и деструкции. Скорость, направление, глубина перечисленных превращений в значительной степени определяются скоростью и амплитудой колебаний температуры, концентрацией реагирующих компонентов и продолжительностью воздействия.

Биологическая среда также снижает надежность резинотехнических изделий сельскохозяйственных машин. К биологическим факторам относятся живые организмы (микроорганизмы), воздействие которых приводит к нежелательным изменениям свойств материалов. Наибольший ущерб наносят биоповреждения, вызываемые действием на материалы микроорганизмов и прежде всего плесневых грибов и бактерий. Перечисленные выше факторы не действуют отдельно

друг от друга, а воздействуют одновременно, ускоряя процесс старения резинотехнических изделий машин.

Сотрудниками Рязанского ГАТУ предложена защитно-восстанавливающая смесь, позволяющая повысить эффективность защиты резинотехнических изделий от разрушительного действия негативных факторов окружающей среды. Основным компонентом смеси служит растопленный воск, в который добавляются жидкая резина и нано-порошок. Соотношение компонентов смеси следующее, мас. %: парафин – 92; жидкая резина – 7; нано-порошок (железо-углерод) – 1. Данная смесь для резинотехнических изделий отличается от существующих защитных покрытий тем, что в ней в качестве регенератора применяется жидкая резина, а в качестве наполнителя – нано-порошок [5].

В 2015- 2016 гг. в ряде хозяйств Рязанской области были проведены натурные испытания защитных свойств экспериментальной смеси в сравнении с известными составами (парафином; жидкой резиной; парафином + жидкой резиной; парафином + рубераксом + канифолью и ее эфирами) для предупреждения разрушения резинотехнических изделий в условиях хранения на открытых площадках. Результаты испытаний показали, что максимальный процент разрушения изделий, обработанных экспериментальной смесью составил 2,5%, что более чем в 2 раза ниже лучшего результата известных защитных составов – 5,8% с парафином, рубераксом, канифолью и ее эфирами. Снижение скорости атмосферного старения резинотехнических изделий при использовании защитно-восстанавливающей смеси объясняется ее высокой проникающей способностью в микротрещины резины и образованием защитной пленки на ее поверхности.

Для оценки экономической эффективности применения защитно-восстанавливающей смеси были проведены необходимые расчеты, которые показали, что стоимость 1 кг указанной смеси составит 260,2 руб. (таблица 1).

Применение защитно-восстанавливающей смеси исключит преждевременное старение резинотехнических изделий сельскохозяйственных машин в условиях открытого хранения, что позволит в значительной степени повысить их эксплуатационные характеристики.

Таблица 1 – Расчет стоимости защитно-восстанавливающей смеси

Компонент экспериментальной смеси	Стоимость 1 кг компонента смеси, руб.	Пропорции для смеси, %	Стоимость компонента смеси с учетом предлагаемых пропорций, руб.
Парафин	130	92	119,6
Жидкая резина	273	7	19,11
Нано-порошок	12149	1	121,49
Итого:	-	100	260,2

Далее приведен расчет стоимости защитно-восстанавливающей смеси с учетом расхода на 1 м<sup>2</sup> (таблица 2).

Таким образом, стоимость смеси в расчете на 1 м<sup>2</sup> составляет 61,41 руб., что подтверждает целесообразность и обоснованность применения экспериментальной смеси при обработке изделий.

Таблица 2 – Расход защитно-восстанавливающей смеси на 1 м<sup>2</sup>

Толщина покрытия, мм	Расход смеси (без учета технологических потерь), кг/м <sup>2</sup>	Стоимость экспериментальной смеси в расчете на 1 м <sup>2</sup>
2,05	0,292	75,98
1,79	0,255	66,35
1,53	0,218	56,72
1,26	0,179	46,58
В среднем	0,236	61,41

#### Список использованной литературы

1. Перспективы организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в сельском хозяйстве / Н.В. Бышов [и др.] – Рязань: ФГБОУ ВО РГАТУ, 2016. – 95 с.
2. Андреев, К.П. Хранение сельскохозяйственной техники: проблемы и решения / К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Вестник АПК Ставрополя. – 2018. – № 1. – С. 11-14.
3. Бoryчев, С.Н. Защита сельскохозяйственной техники от коррозии / С.Н. Бoryчев, А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, И.А. Киселев // Международный научный журнал. – 2017. – № 2. – С. 90-94.
4. Латышёнок, М.Б. Ресурсосберегающая технология консервации сельскохозяйственных машин / М.Б. Латышёнок, В.В. Терентьев, С.Г. Малюгин // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства. Сб. науч. тр. – Рязань, 1999. – С.98-101.

5. Мелькумова, Т.В. Повышение сохранности резинотехнических изделий сельскохозяйственной техники / Т.В. Мелькумова, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Международный научный журнал – 2017. – № 3. – С. 62-65.

6. Мелькумова, Т.В. Защита резинотехнических изделий сельскохозяйственной техники / Т.В. Мелькумова, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности. Материалы Всероссийской науч.-практ. конф.. – Орел, 2017. – С. 164-166.

7. Морозова, Н.М. Принципы организации выполнения работ по проведению подготовки и хранению зерноуборочных комбайнов / Н.М. Морозова, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Сб. науч. тр. Международной науч.-практ. конф. «Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования». – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. – 2013. – С. 355-358.

8. Терентьев, В.В. К вопросу местной консервации сельскохозяйственной техники / В.В. Терентьев, Ю.В. Десятов, М.Б. Латышенок // Сб. науч. тр. 50-летию РГСХА посвящается. – Рязань, 1998. – С. 185-186.

9. Терентьев, В.В. Анализ ухудшения сельскохозяйственной техники в период хранения / В.В. Терентьев, М.Б. Латышенок // Сб. Актуальные проблемы и их инновационные решения в АПК. – Рязань, 2010. – С. 23-26.

10. Шемякин, А.В. Очистка двигателей сельскохозяйственных машин перед ремонтом (экспериментальные исследования)/А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, Е.Г. Кузин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – № 1. – С. 171-175.

11. Шемякин, А.В. Современные способы повышения эффективности процесса очистки сельскохозяйственных машин / А.В. Шемякин, В.В. Терентьев, К.П. Андреев, Е.Г. Кузин // Международный научный журнал. – 2017. – № 2. – С. 95-99

**Abstract.** The article presents the economic justification for the use of experimental protective-reducing mixture to improve the safety of rubber products in the storage of agricultural machinery in the open areas.