

Дополнительно размещаем кнопки «Установка», «Выбор разряда» и «Датчик уровня», подтягивающие резисторы подключаем к портам PD0-PD6 микроконтроллера, сигнальный светодиод, который дополнительно показывает, в каком состоянии находится насос, подключаем к порту PB7. Светодиод будет включен только в рабочем режиме насоса, в режимах установки, простоя и переполнения он будет выключен. Соединяем элементы в соответствии со схемой.

Далее проверяется работа собранной схемы в соответствии с написанной программой. Проводится компиляция программы и симуляции работы микроконтроллера в соответствии с программой. Если все работает как надо, возможна прошивка реального микроконтроллера.

Заключение

Таким образом, используя программу Proteus, можно достаточно легко смоделировать электронную схему контроля и визуализации работы насосного оборудования, провести её отладку. И только потом создавать реальное устройство, зная, что оно работоспособно.

Список использованной литературы

1. Матвеев, И.П. Методика изучения микроконтроллеров AVR. / И.П. Матвеев - «Информатизация образования», №2. - 2013. - С.86-95.
2. Программирование в AVR Studio 5 с самого начала: <http://datalogor.ru/microcontrollers/1787-programirovanie-v-avrstudio-5-s-ulya.html>.

УДК 631.3

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ОЗОНА НА РАЗРУШЕНИЕ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Т.В. Мелькумова, ассистент, Н.В. Аникин, к.т.н., доцент,

А.В. Шемякин., д.т.н., доцент

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

Введение

В процессе длительного хранения сельскохозяйственной техники на открытых площадках под действием световой радиации и

озона воздуха, происходит старение резины, значительно изменяются ее физико-механические свойства [1,2]. Важным фактором старения резинотехнических изделий (РТИ) является действие кислорода и озона, находящихся в воздухе, которое усугубляется солнечными излучениями и некоторыми химическими соединениями, особенно солями меди и марганца [3]. Вопросам снижения разрушения РТИ в процессе хранения посвящены работы [4-8].

Основная часть

В Рязанском ГАТУ были проведены исследования РТИ на озоностойкость. Озонное старение проводилось в озонной камере OMS-1 последовательно в три этапа соответственно при растяжении образцов на 20, 30, 50%, продолжительность каждого этапа эксперимента – 6 часов.

Было исследовано также влияние модификации резиновых смесей на устойчивость к озонному старению. Образцы для испытаний на озонное старение изготавливались в виде лопаток по ГОСТ 270 (таблица 1).

Таблица 1 – Испытываемые образцы резины на озоностойкость

Шифр	Марка резины	Модификатор, введенный в резину	Фторирование поверхности образцов
1	НО-68-1Б-1 (БНКС-18А)	без модификатора	-
2			фторированные
3		модификатор «Кубовые остатки с пиртов-теломеров»	-
4			фторированные
5		модификатор «Фторпарафины»	-
6			фторированные
7	26-82-4 (СКЭПТ-50)	без модификатора	-
8		модификатор «Кубовые остатки спиртов-теломеров»	фторированные
9			-
10			фторированные
11	ИР-5-1 (СКЭПТ-50)	без модификатора	-
12			фторированные
13		модификатор «Кубовые остатки спиртов-теломеров»	-
14			фторированные
15		модификатор «Фторпарафины»	-
16			фторированные

После каждого этапа испытаний осуществлялся визуальный осмотр образцов. Способность деформированного образца сопротивляться разрушающему воздействию озона определялась по времени появления на поверхности образца первых трещин, видимых невооруженным глазом.

Выемка рамок из камеры проводилась последовательно через равные промежутки времени. Извлеченные из камеры рамки с образцами помещались в герметичные чехлы. Микрофотографирование образцов, прошедших испытания, проводилось без съема их с рамок.

При микрофотографировании наружной поверхности образцов определялись:

- максимальная и минимальная ширина трещин;
- количество трещин, пересекаемых осевой линией, проводимой посередине рабочего участка вдоль образующей образца.

По фотографиям боковых срезов рабочего участка образцов измерялась глубина трещин в резине. Измерение геометрических размеров трещин проводилось с учетом их увеличения в процессе фотографирования. Результаты осмотра образцов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты визуального осмотра образцов после каждого этапа испытаний

Шифр	Время появления на поверхности образца первых трещин, час.	Результаты визуального осмотра образцов		
		после 1-го этапа	после 2-го этапа	после 3-го этапа
1	10,0	трещин нет	множество микротрещин по краям	
2	7,0		мелкие трещины по краям	множество трещин по краям длиной до 11 мм и глубиной до 1 мм
3	0,5	сетка мелких трещин	единичные микротрещины по краям	
4	6,0	трещин нет	микротрещины по краям	множество трещин по краям длиной до 11 мм и глубиной до 1 мм

5	0,5	точечные трещины по всей поверхности		единичные трещины по краям
6	6,0	трещин нет		трещины по краям длиной до 11 мм и глубиной до 1 мм
7	7,0		точечные трещины	
8	9,0			
9	0,5			
10	1,0			
11	-	точечные трещины		
12	-			
13	-	трещин нет	точечные трещины	
14	-			
15	-			
16	-			

Анализ результатов испытаний образцов РТИ на устойчивость к озонному старению показали, что опытные образцы из резины ИР-5-1, как модифицированные, так и подвергнутые поверхностному фторированию, выдержали испытание без следов разрушения.

Заключение

По результатам испытаний можно сделать заключение о том, что введение модификаторов в резину не однозначно влияет на ее устойчивость к озонному разрушению. Для повышения данного показателя требуется разработка современных защитных составов, позволяющих исключить старение РТИ в процессе хранения.

Список использованной литературы

1. Андреев, К.П. Хранение сельскохозяйственной техники: проблемы и решения / К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Вестник АПК Ставрополя. – 2018. – № 1. – С. 10-13
2. Андреев, К.П. Подготовка сельскохозяйственной техники к хранению / К.П. Андреев, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Ремонт. Восстановление. Модернизация. – 2018. – № 9. – С. 36-39.

3. Мелькумова Т.В. Защита резинотехнических изделий сельскохозяйственной техники / Т.В. Мелькумова, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // Международный научный журнал. – № 3. – 2017. – С. 62-65.
4. 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 науч.-практ. конф.. – 2017. – С. 164-166.
5. Мелькумова, Т.В. Повышение сохранности резинотехнических изделий / Т.В. Мелькумова, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин, К.П. Андреев // Сельский механизатор. – 2018. – № 2. – С. 36-37.
6. Мелькумова, Т.В. Оценка сохранности резинотехнических изделий сельскохозяйственной техники / Т.В. Мелькумова, В.В. Терентьев, А.В. Шемякин // В сб.: Агропромышленный комплекс: контуры будущего Материалы IX Международной науч.-практ. конф.. – 2018. – С. 243-248.
7. Мелькумова, Т.В. Влияние модификаторов на сохраняемость резинотехнических изделий сельскохозяйственной техники / Т.В. Мелькумова // Тракторы и сельхозмашины. – 2018. – № 1. – С. 74-79.
8. Перспективы организации работ, связанных с хранением сельскохозяйственных машин в сельском хозяйстве / Н.В. Бышов [и др.] – Рязань: ФГБОУ ВО РГТУ, 2016. – 95 с.

УДК 631.3.072

ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЯ ВЫБОРА РАЦИОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА МАШИН

Непарко Т.А., к.т.н., доцент, Журавский Е.Ю., студент
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

Для разработки таких сложных объектов, как технологии возделывания сельскохозяйственных культур, эффективность которых в