

## Результаты анализа воды, контактировавшей с поверхностями, обработанными эпиламом

Определяемые показатели	Результаты исследований	Величина допустимого уровня измерений	Единица измерения	Нормативный документ на метод исследования
<i>Органолептические показатели</i>				
Привкус	2	2	Балл	ГОСТ 3351–74
Запах при 60 °С	2	2	Балл	ГОСТ 3351–74
Запах при 20 °С	2	2	Балл	ГОСТ 3351–74
<i>Физико-химические показатели</i>				
Фтор (F)	Менее 0,04	1,5	мг/л	ГОСТ 4386–89
Нефтепродукты	Менее 0,005	0,1	мг/л	ГОСТ Р 51797–2001
Поверхностно-активные вещества (ПАВ)	Менее 0,025	0,5	мг/л	ПНДФ 14.1:2:4.158–2000
Фенольный индекс	0,0008 ± 0,0004	0,25	мг/л	ПНДФ 14.1:2:4.182–02

не требует капитальных затрат, высокоэффективна в условиях единичного, серийного и массового производства.

Отсутствие выраженного остатка Эпилама 6СКФ-180-05 в продукте, интенсивно контактирующем с поверхностью режущего инструмента, дает возможность его применения при обработке оборудования и инструментов в пищевой промышленности.

#### Список литературы

1. Вохидов, А.С. Системный подход к борьбе с износом в машинах и механизмах: унификация технологии эпиламинирования и получение наноразмерных покрытий (пленок) / А.С. Вохидов, Л.О. Добровольский //

Технологии ремонта, восстановления и упрочнения деталей машин, механизмов, оборудования, инструмента и технологической оснастки от нано- до макроуровня: сб. материалов 13-й Международной науч.-практич. конф., 12–15 апреля 2011 г.: в 2 ч. — Ч. 2. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011. — С. 91–95.

2. Фисенко, П.П. Методика проведения эпиламинирования и ресурсных испытаний куттерных ножей / П.П. Фисенко, С.В. Иншаков, С.А. Ищенко // Молодые ученые — агропромышленному комплексу Дальнего Востока: материалы межвуз. науч.-практич. конф., 30–31 октября 2009 г. — Уссурийск: Приморская ГСХА, 2010. — С. 28–29.

3. Влияние эпиламинирования на интенсивность изнашивания куттерных ножей / П.П. Фисенко [и др.] // Механизация и электрификация сельского хозяйства. — 2011. — № 6. — С. 27–29.

УДК 631.112

*А.В. Колпаков, канд. техн. наук*

*В.Н. Новичков*

Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия

## ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН

**А**втомобильная шина, практически не разлагающаяся, может пролежать сто лет под открытым небом, поэтому если она загорится, то в атмосферу выделяется много токсичных веществ, а потушить ее трудно. По этим причинам в США восстанавливают 70 % старых шин, в Европе — 60 %, а в Скандинавских странах есть правительственная программа, обязывающая владельцев грузовиков восстанавливать шины, а не покупать новые. Процесс превращения старой шины в новую является практически безотходным. Даже резиновая крошка, в которую превращается срезанный протектор, используется в производстве покрытия для железнодорожных переездов и беговых дорожек, в строительных смесях и для набивки спортивного инвентаря [1].

21 сентября 2011 г. около села Золино Володарского района Нижегородской области компания «СТО шин» открыла первый в России завод по восстановлению шин японской фирмы Bridgestone («Бриджстоун»), который, восстанавливая по 15 тыс. грузовых шин в год, не только позволит заказчикам экономить ощутимые средства, но и позволит бережно относиться к окружающей среде, улучшит экологическую обстановку. На 700 м<sup>2</sup> работает всего 10 чел., площадь складских помещений составляет 1000 м<sup>2</sup>.

На заводе будут восстанавливать шины размером от 215/75 до 385/65. Для этого представлены наиболее популярные рисунки протекторов «Бриджстоун» M729 и W990, специально предна-

значенные для зимних дорог L355 для самосвалов и R168 для прицепов.

Следует рассмотреть экономическую целесообразность восстановления автомобильных шин. На 1 ноября 2011 г. стоимость новой шины фирмы «Бриджстоун» размером 385/65 R22,5 составляет 19,0 тыс. р., а стоимость шины Ярославского шинного завода подобного размера — 13,0 тыс. р. Нормативный срок пробега шины фирмы «Бриджстоун» составляет около 300 тыс. км, а Ярославского шинного завода — 150 тыс. км. Но после полного износа шину фирмы «Бриджстоун» можно не отправлять в утиль, в отличие от дешевых шин, а восстанавливать. Это гораздо дешевле, чем покупать новую шину: полная стоимость восстановления шины будет составлять 55...65 % от стоимости новой, а если сдать на восстановление изношенную шину (каркас), то цена получится еще намного ниже, ведь основную часть стоимости шины составляет именно стоимость каркаса. Так что при сопоставимом пробеге можно получить гораздо меньшие затраты [1].

На 01 ноября 2011 г. на заводе «СТО шин» стоимость восстановленной шины для прицепов 385/65 R22,5 составляет 11,7 тыс. р., а если шина восстановлена на сданный каркас, то цена составляет 8,0 тыс. р. Завод дает гарантию на два года и пробег около 70 % от пробега новой шины, т. е. 200 тыс. км. В случае непригодности сдаваемого каркаса к восстановлению его может приобрести завод на утилизацию по цене от 600 р. до 1500 р. в зависимости от размера.

Можно произвести сравнительный расчет стоимости одного километра пробега шин фирмы «Бриджстоун» и шин Ярославского шинного завода по следующей схеме (рисунок).

Стоимость 1 км пробега  $27\ 000 : 500\ 000 = 0,054$  р.

Для пробега 500 тыс. км необходимо приобрести не менее трех шин Ярославского шинного завода (500,0 : 150,0) общей стоимостью 39,0 тыс. р. (13,0 тыс. р. · 3). Соответственно стоимость 1 км пробега составит 0,08 р. Экономическая целесообразность восстановления шин очевидна.

Следует отметить, что восстановлением шин в Нижегородской (Горьковской) области занимались еще в 1960-е и 1980-е годы. Для этого был построен в г. Кстово шиноремонтный завод. Технологи-

гия восстановления включала выполнение следующих основных операций: дефектовку покрышки; удаление старого протектора; зачистку наружной поверхности; нанесение клея и сушку; подготовку протекторной резины; наложение протектора; вулканизацию; отделку и контроль качества.

Покрышка с расслоившимся каркасом, с порванными внутри каркаса или гнилыми нитями корда, пропитанная нефтепродуктами, с изломом резины и с вытянутыми бортами, с изломом или оголением металлического сердечника борта, с двумя и более сквозными повреждениями каркаса подлежит выбраковке.

После удаления старого протектора на наружной поверхности покрышки создают неровности и очищают ее от пыли с помощью пылесоса. Для придания большей упругости внутрь покрышки вкладывают камеру, наполненную сжатым воздухом. На восстанавливаемые поверхности вначале наносят клей малой концентрации с последующей сушкой в камере при температуре 30...40 °С в течение 25...30 мин или при комнатной температуре в течение 1 ч. Вторичную промазку осуществляют клеем высокой концентрации с сушкой при той же температуре в течение 35...40 мин. Наносят клей распылением. При этом уменьшается время сушки, так как содержащийся в клее бензин испаряется.

Подготовка протекторной резины включает отрезание ее по размеру и создание на концах косого среза под углом 20°. Наложение протекторной резины с одновременной прокаткой роликом выполняют на станках. После промазки брекера клеем малой концентрации и его выравнивания с помощью прослоечной резины на поверхность восстанавливаемой покрышки наносят клей большей концентрации из пульверизатора. Затем накладывают заготовку прослоечной и профилированной протекторной резины. После наложения каждого вида резины покрытие прокатывают роликами.

Вулканизацию протектора осуществляют в кольцевых вулканизаторах, представляющих собой разъемную по окружности форму с выгравированным рисунком протектора. Температуру для вулканизации (143±2) °С создают нагревом формы паром или электрическим током. Для выдавливания рисунка протектора покрышку прижимают к выгравированной поверхности воздухом, подаваемым под давлением 1,2...1,5 МПа в варочную камеру, предварительно заложенную внутрь покрышки. Опрессовку осуществляют водой, воздухом или паром. Время вулканизации зависит от размера покрышки и способа опрессовки. Опрессовка холодной водой продолжается 105...155 мин, а воздухом — 90...140 мин.

Отделка покрышки предусматривает срезание наплывов резины, зачистку на станке мест среза и стыковку краев протектора с боковинами.

	Новая шина	+	Восстановление протектора	=	Итого
Пробег, км	300 000		200 000		500 000
Стоимость шины, р.	19 000		8000		27 000

Расчет стоимости километра пробега

Отремонтированные покрышки подвергают статической балансировке на специальном станке БЛБ-1. Уравновешивают покрышку, приклеивая на ее внутреннюю беговую часть кусок листовой специальной резины толщиной 2,0 мм. Пробег покрышки после восстановления составляет 15...25 тыс. км [2].

Технология восстановления шин на заводе «Бриджстоун» следующая.

Сначала каждый каркас внимательно осматривают изнутри и снаружи на инспекционном борторасширительном станке. Проколы и другие повреждения помечают.

Пригодные шины отправляются на более детальный осмотр — на станке вакуумной шеарографии при помощи двух камер и лазерных лучей происходит сканирование внутренних расслоений в протекторной зоне и в боковинах. Изображения передаются на компьютер, и оператор видит состояние каркаса на мониторе.

Основные критерии приемки каркасов автошин на восстановление:

1. Каркас автошины должен быть не старше пяти лет.
2. Заводской номер должен быть читаемым.
3. Не допускается износ беговой дорожки до оголения брекерного слоя.
4. Не допускаются повреждения в зоне бортового кольца, повреждения герметизирующего слоя внутри каркаса шины.
5. Не допускаются различные деформации боковины и повреждения в неремонтируемой зоне.
6. Не принимаются уже ранее восстановленные шины, шины китайского, российского производства или шины не установленного производителя.

Следующий этап — шероховальный станок. Здесь удаляют протектор и зачищают всю грязь, причем пыль сразу втягивается встроенным пылесосом. Шину, обработанную на этом станке, запрещено ка-

саться руками, даже в перчатках; ее нельзя опускать на пол. Потом на участке зачистки местных повреждений скайвинга тремя видами пневмоинструмента с насадками удаляют все мелкие повреждения протектора и боковины. Затем шину в покрасочной камере обрабатывают связующим составом — «цементом», чтобы обеспечить потом прилипание протекторной ленты и прослойной резины.

На лентоотрезном станке оператор должен нажать одновременно две кнопки для того, чтобы отрезать кусок протекторного слоя нужного размера. Это забота о безопасности, при такой технологии просто невозможно получить травму. Есть и кнопка полной остановки в экстренном случае.

С помощью валиков под давлением 0,35 МПа происходит прикатывание ленты и прослойной резины, на сборочном станке — сборка ленты и каркаса. Оператор контролирует центровку и в целом процесс с помощью лазерного светового устройства. После этого шину упаковывают в герметизирующий резиновый конверт, и она по монорельсу отправляется в автоклав. «Выпекание» 22 шин одновременно производят в течение 4,5 ч при температуре 99 °С под давлением 0,6 МПа. В результате происходит вулканизация — химический процесс, при котором молекулы резины связываются в цельный химический кусок. Это не приклеивание, а именно химическая реакция с взаимопроникновением молекул.

После автоклавирования остается снять конверт и покрасить шину.

#### Список литературы

1. Зубкова, И. Шинам — вторую и третью жизнь / И. Зубкова // Грузовой транспорт и спецтехника. — 2011. — № 10. — С. 39–42.
2. Румянцев, С.И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для ПТУ / С.И. Румянцев, А.Ф. Синельников, Ю.Л. Штоль. — М.: Машиностроение, 1989. — 272 с.

УДК 624.04

*В.А. Елтышев, доктор техн. наук*  
*Ю.А. Барыкин*

Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова

## АНАЛИЗ НАПРЯЖЕНИЙ И ПРОГИБОВ В БАЛЛОНАХ ДАВЛЕНИЯ ИЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА

**П**рименение современных композиционных материалов в сельском хозяйстве становится все более актуальным в связи с модернизацией, проводимой во всех отраслях народного хозяйства. В настоящее время уже находят применение

баллоны давления из композиционных материалов для сжатого и сжиженного газа в автосельхозтехнике. Перспективным является проектирование и производство различного рода емкостей для хранения и опрыскивания под давлением сельхозуго-