

УДК 678

О. Г. Соколов, С. И. Вольфсон

КНИТУ

Казань, Россия

## НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗИМНИХ ШИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВУЛКАНИЗОВАННОГО ОШИПОВАННОГО ПРОТЕКТОРА

**Аннотация.** Предложенная технология позволяет добиться более надёжной фиксации шипа при снижениях растягивающих напряжениях в резине посадочного отверстия, что увеличивает срок службы шипованных шин (ошиповки). Конструкция готовой шипованной шины, изготовленной по новой технологии, не имеет принципиальных отличий от конструкции шин, изготовленных традиционным серийным способом. Основное отличие заключается в технологическом процессе производства, где ошиповка шин является не заключительным этапом, а промежуточной технологической операцией. Важным преимуществом новой технологии является отсутствие необходимости для шинных производителей в значительных материальных затратах на модернизацию существующего оборудования, что делает ее внедрение экономически целесообразным.

O. G. Sokolov, S. I. Wolfson

KNRTU

Kazan, Russia

## A NEW TECHNOLOGY FOR WINTER TIRE MANUFACTURING USING A PRE-VULCANIZED, PRE-STUDDED TREAD

**Abstract.** The proposed technology enables more reliable stud fixation while reducing tensile stresses in the rubber of the seating hole, thereby extending the service life of studded tires (stud retention). The design of the finished studded tire produced using this new technology does not fundamentally differ from the design of tires manufactured by traditional serial methods. The key difference lies in the production process, where studding is not the final stage but an intermediate technological operation. An important advantage of the new technology is that tire manufacturers do not require significant material costs to modernize existing equipment, making its implementation economically feasible.

В странах с суровыми зимними условиями шипованные шины по-прежнему пользуются большим спросом, поскольку равнозначной замены им все еще не существует.

В России шипованные шины наиболее востребованы для применения на легковых и лёгких грузовых автомобилях. Автомобили других категорий в основном из-за отсутствия законодательных требований и нежелания автовладельцев иметь два комплекта шин

(летние и шипованные), оснащаются шипованными шинами крайне редко.

Экспериментально доказано, что на обледенелой поверхности дороги, зимние шипованные шины обеспечивают улучшение характеристик управляемости, устойчивости и тормозные свойства автомобиля, т. е. безопасность движения.

Однако помимо положительных сторон применения шипованных шин существует ряд существенных недостатков и нерешенных проблем, таких как: износ дорожного покрытия, повышенный шум при качении, срок эффективной работоспособности шипованных шин (ошиповки) значительно меньше, чем эксплуатационный срок самой шины. Из которых согласно результатам опроса [1], более 80 % водителей считают основным недостатком шипованных шин - это преждевременное выпадение шипов из протектора шины.

Нами было изучено ряд опубликованных работ, посвященных изучению причин и выявлению факторов, влияющих на эффективность и долговечность системы «протектор-шип» в процессе эксплуатации [2, 3]. Изучение показало, что эффективность и долговечность системы определяется двумя взаимосвязанными параметрами: состоянием шипов и состоянием упруго-жесткого крепления (фиксации) шипа в посадочном отверстии. При этом состояние упруго-жесткого крепления (фиксации) шипа в первую очередь зависит от износа резины посадочного отверстия, где наиболее интенсивными областями износа будут зоны максимальных напряжений вокруг опорного фланца шипа и в верхней части отверстия (рис. 1).

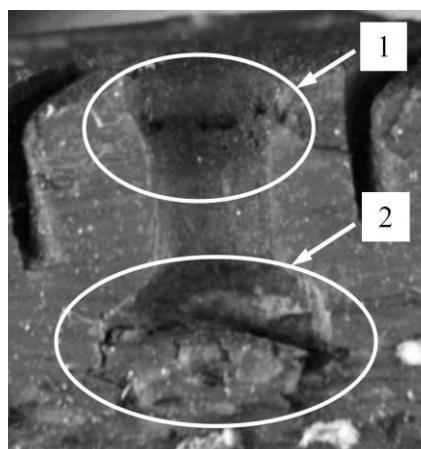


Рис. 1. Зоны интенсивного износа резины посадочного отверстия: 1 - верхняя часть отверстия; 2 - основание отверстия

Также была выявлена зависимость между износом резины посадочного отверстия и такими взаимосвязанными факторами, как: 1) размеры и конструкция шипа; 2) жесткость резины протектора; 3) величина начальных растягивающих напряжений в резине, возникающих после запрессовки шипа; 4) показатель «угловой жесткости» - угол отклонения оси шипа от вертикали под действием горизонтальной нагрузки.

Таким образом, исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, что факторы, влияющие на работоспособность и долговечность функционирования системы «протектор-шип», изучены достаточно хорошо. Однако, как уже отмечалось, существенный недостаток - преждевременная потеря шипов из шины - остается нерешенной задачей. Следовательно, поиск и разработка новых способов крепления шипов в блоках рисунка протектора шины не теряет актуальности и остается в числе значимых направлений для шинной промышленности.

Авторами данной работы предлагается новая запатентованная технология - способ изготовления зимних шипованных шин с использованием вулканизованного кольцевого ленточного протектора [4, 5]. Которая позволяет добиться более упругой (жесткой) посадки шипа при исходных сниженных растягивающих напряжений резины посадочного отверстия и, как следствие, увеличение срока работоспособности ошиповки.

Важно отметить, что конструкция готовой шипованной шины, изготовленной по новой технологии, не имеет принципиального отличия от конструкции шин, изготовленных традиционным серийным способом. Основное отличие заключается в технологическом процессе производства (рис. 2), где процесс ошиповки является не заключительным этапом, а промежуточной операцией.

Также не маловажным является тот факт, что для действующего шинного производства процесс производства шипованных шин по новой технологии не требует больших материальных затрат на закупку нового оборудования или глубокой модернизации существующего оборудования.

Специфика изготовления шипованных шин по новой технологии определяется следующими технологическими операциями:

- 1) **изготовление протекторного кольца** - изготавливается из профилированной ленты сырой резины;
- 2) **вулканизация сырого протекторного кольца** - производится в пресс-форме с заданным рисунком и штифтами, формирующими в протекторе сквозные отверстия необходимого размера и профиля;
- 3) **oshiповка** - ошиповка вулканизованного протекторного кольца с

внутренней стороны протектора;

4) **сборка сырой шины** - производится объединение заготовки из шипованного протектора и сырого каркаса;

5) **финальная вулканизация собранной заготовки шины** – производится в «лысой» пресс-форме, у которой элементы, формирующие бортовую зону и боковины шин, выполнены в заданной геометрии и дизайне, а элементы, которые должны формировать рисунок протектора шины, имеют гладкую поверхность необходимого профиля с экваториальными проточками для вставок шипов.

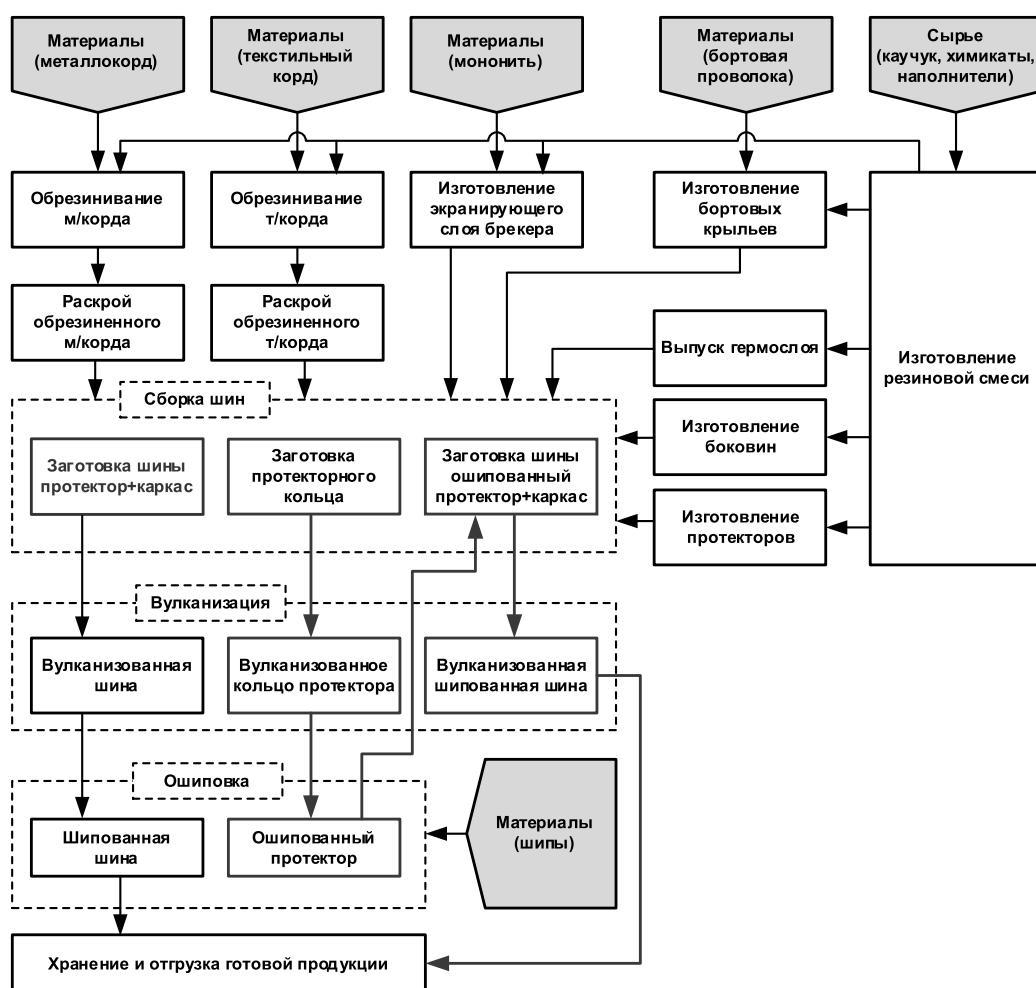


Рис. 2. Схема технологического процесса изготовления шипованных шин.

Красным цветом выделены процессы затрагивающие изменения

Испытания первых образцов шин, изготовленных по новой технологии, выявили следующее преимущество по сравнению с серийными шинами:

1) шипы не вылетают из посадочных отверстий при экстренных маневрах торможения и ускорения автомобиля;

- 2) испытания по показателю силы удержания шипа в резине протектора при приложении силы под углом 90 градусов обеспечило усилие удержания - 280Н (серийные шины 240Н) под углом 45 градусов обеспечило усилие удержания - 360Н (серийные шины 270Н);  
3) дорожные ресурсные испытания, зафиксировали на пробеге 40 000 км. сохранность ошиповки (шипы не вылетают) на опытных шинах и потерю шипов в объеме 20 % на серийных шинах.

### **Список использованных источников**

1. АВТОСТАТ ОМНИБУС - 2024. Зимние автомобильные шины: предпочтения автовладельцев [Электронный ресурс]: <https://www.autostat.ru/research/product/543/> (дата обращения: 08.10.2025).
2. Старостин А. В. Методика оценки и прогнозирования эксплуатационной надежности ошипованных шин: Дис. ... к.т.н. Вологда: ГОУ ВПО Вологодский государственный технический университет, 2007. - 170 с.
3. Шаратинов А. Д. Методика расчета величин предельных диагностических нормативов для ошипованных зимних легковых шин: Дис. ... к.т.н. Вологда: ГОУ ВПО Вологодский государственный технический университет, 2010. - 172 с.
4. Соколов О. Г., Вольфсон С. И. Автомобильные шипованные шины с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Сообщение 1. Обзор факторов, влияющих на эффективную работоспособность и долговечность шипованных шин. Описание технологического процесса изготовления шипованных шин с использованием вулканизированного кольцевого ленточного протектора. // Каучук и Резина. 2024. Т. 83. №3. С. 162-166.
5. Пат. РФ № 2779125 С1 МПК: B 29 D 30/06 B 60 C 11/16. (2022).

УДК 54.057+536.46

**А.Н. Шавшина, В.О. Громенко, А.В. Кара, С. Боднарюк**  
Научно-исследовательский институт «Реактивэлектрон»  
г. Донецк, Российская Федерация

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТЖИГА НА РАЗМЕР ЧАСТИЦ  
ШПИНЕЛИ  $\text{NiAl}_2\text{O}_4$ , ПОЛУЧЕННОЙ МЕТОДОМ  
САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ  
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА**