



Если у вас в гараже завалялась изношенная автомобильная резина, не спешите выбрасывать ее. Ведь автопокрышки — отличный материал для домашнего мастера! Отслужившие шины могут пригодиться при обустройстве дачного участка или стать основой для создания декоративных элементов на нем — цветников, клумб, забавных скульптур, подвесных кашпо, оригинальных садовых тропинок.

Подпорки для деревьев • вертикальные грядки • песочницы и качели • спортивные снаряды • диваны, кресла, кушетки • полезные мелочи

Способы альтернативного применения автопокрышек в доме, в саду, в мастерской, на подворье, основные этапы работ по созданию эксклюзивных поделок. Проявите фантазию, приложите немного усилий, и старые шины еще долго будут приносить вам пользу!

МЕБЕЛЬ И САДОВЫЕ УКРАШЕНИЯ
ИЗ АВТОМОБИЛЬНОЙ РЕЗИНЫ

МЕБЕЛЬ И САДОВЫЕ УКРАШЕНИЯ ИЗ АВТОМОБИЛЬНОЙ РЕЗИНЫ



МЕБЕЛЬ И САДОВЫЕ УКРАШЕНИЯ

ИЗ
АВТОМОБИЛЬНОЙ РЕЗИНЫ!

ХАРЬКОВ
БЕЛГОРОД
2017



КЛУБ
СЕМЕЙНОГО
ДОСУГА

УДК 745/749
ББК 85.12
М41



Никакая часть данного издания не может быть
скопирована или воспроизведена в любой форме
без письменного разрешения издательства

Дизайнер обложки *Александр Шукалович*

Видання для організації дозвілля

Издание для досуга

**Меблі та садові прикраси
з автомобільної гуми**

(російською мовою)

Укладач

ПОДОЛЬСКИЙ Юрій Федорович

Керівник проекту *З. О. Бакуменко*
Координатор проекту *К. В. Новак*
Відповідальний за випуск *І. Р. Залатарьов*
Редактор *О. О. Григор'єва*
Художній редактор *А. В. Ачкасова*
Технічний редактор *В. Г. Євлахов*
Коректор *Н. В. Сікачина*

Підписано до друку 20.02.2017.
Формат 84x108/32. Друк офсетний.
Гарнітура «Minion Pro». Ум. друк. арк. 15,12.
Наклад 7000 пр. Зам. № .

Книжковий Клуб «Клуб Сімейного Дозвілля»
Св. № ДК65 від 26.05.2000
61140, Харків-140, просп. Гагаріна, 20а
E-mail: corp@bookclub.ua

Віддруковано у ПРАТ
«Харківська книжкова фабрика "Глобус»»
61012, м. Харків, вул. Різдвяна, 11.
Свідцтво ДК № 3985 від 22.02.2011 р.
www.globus-book.com

**Мебель и садовые украшения
из автомобильной резины**

Составитель

ПОДОЛЬСКИЙ Юрій Федорович

Руководитель проекта *З. А. Бакуменко*
Координатор проекта *Е. В. Новак*
Ответственный за выпуск *И. Р. Залатарев*
Редактор *О. О. Григорьева*
Художественный редактор *А. В. Ачкасова*
Технический редактор *В. Г. Евлахов*
Корректор *Н. В. Сикачина*

Підписано в печать 20.02.2017.
Формат 84x108/32. Печать офсетная.
Гарнітура «Minion Pro». Усл. печ. л. 15,12.
Тираж 7000 экз. Зак. № .

Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга»
Св. № ДК65 от 26.05.2000
61140, Харьков-140, просп. Гагарина, 20а
E-mail: corp@bookclub.ua

Отпечатано в ПРАТ
«Харківська книжкова фабрика "Глобус»»
61012, г. Харьков, ул. Рождественская, 11.
Свидетельство ДК № 3985 от 22.02.2011 г.
www.globus-book.com

ISBN 978-617-12-2492-6 (Украина)
ISBN 978-5-9910-3867-6 (Россия)

- © DepositPhotos.com / Heinschlebusch, Plus69, mayboro, sever180, Fourleaflovers, place4design, обложка, 2017
- © Shutterstock.com: OR PHOTOGRAPHY, Lifestyle_Studio, Kiyota, PowerUp, Cat Act Art, arkanto, Glen Jones, warat42, Su Justen, Kitiphong Pho, обложка, 2017
- © DepositPhotos.com / Heinschlebusch, Plus69, sever180, volgariver, mrvsrg, mayboro, фотографии на вклейке, 2017
- © Shutterstock.com: igor kisselev, Glen Jones, PowerUp, arkanto, OR PHOTOGRAPHY, ikostmyslrippe, Angela N Perryman, Cat Act Art, vital, Kiyota, Yura Watchanakit, Kitiphong Pho, warat42, Sokolova Maryna, anucha sirivisanuwat, Su Justen, Lifestyle_Studio, Eddie H S Cho, Elizaveta Galitckaia, фотографии на вклейке, 2017
- © Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга», издание на русском языке, 2017
- © Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга», художественное оформление, 2017
- © ООО «Книжный клуб "Клуб семейного досуга"», г. Белгород, 2017

Введение

У любой машины, как водится, четыре колеса, и каждое из них нуждается в «обуви». Собственные туфли, кроссовки, ботинки, сапоги вы обычно меняете раз в несколько лет или даже чаще. А как часто вы меняете автомобильную резину? Ведь она испытывает гораздо более серьезные нагрузки!

Срок службы шин существенным образом зависит от манеры вашей езды, умеренной или спортивной. Резкие трогания и разгоны, частые и интенсивные торможения, повороты на сравнительно большой скорости снижают общий ресурс шин. При умеренной манере езды и удовлетворительном следовании правилам эксплуатации фирменные импортные шины служат не менее 120—130 тысяч километров при условии сохранения глубины профиля протектора 1,8 мм. Ресурс радиальных шин производства СНГ не превышает обычно 70 тысяч километров, а значит, автомобиль на комплекте из пяти шин пройдет приблизительно 80 тысяч километров. Комплект из пяти импортных шин обеспечит пробег около 130—150 тысяч километров.

Какое расстояние ваш автомобиль покрывает за год? А каков суммарный автопарк вашего населенного пункта? Попробуйте подсчитать, сколько камер и шин ежегодно приходит в негодность в одной только вашей области, и вы получите астрономические цифры. За рубежом тысячи тонн отработанной резины идут в переработку — существуют технологии, позволяющие получать из нее упругие покрытия для спортплощадок, ингредиенты для дорожного полотна, черную краску и многое другое. К сожалению, у нас значительную часть шин и камер до сих пор отправляют на свалку, где они горят, выделяя в воздух, которым мы дышим, токсичные соединения серы и тяжелые металлы. И до тех пор, пока мы не будем

уверены, что отслужившие свое шины не станут отравлять наше существование, лучшим решением проблемы станет их применение во дворе, на садовом участке или усадебном подворье, где привычный ландшафт оживят необычные элементы.

Теперь посмотрим на автомобильную шину свежим взглядом. Это замечательный объект идеально круглой формы, устойчивый ко всем капризам погоды, водостойкий, не нуждающийся в дополнительной защите от гниения, упругий, теплый на ощупь. Одинаковые размер и форма шин позволяют использовать их как строительный модуль, задавая определенный ритм и орнамент. Им можно найти применение в строительстве оград, подпорных стенок и даже жилых домов, детских и спортивных площадок, ступенек и мини-мостиков. Изношенные шины могут стать основой для создания декоративных элементов дачного участка — цветников, клумб, фигур красивых птиц, подвесных кашпо, оригинальных садовых тропинок. С их помощью можно как сделать полноценную изгородь, так и визуально разделить приусадебный участок на разные зоны, создать бассейн или дачную мебель. И при этом они не будут стоить ни копейки! Отработавшие свое покрышки тысячами валяются на свалках и у обочин дорог, а сколько их возле станций техобслуживания! Работники автосервиса будут вам только благодарны, если вы заберете с их территории ненужный хлам. Да и в любом случае более дешевого поделочного материала вам просто не найти!

В этой книге мы рассмотрим способы альтернативного применения автопокрышек в доме, в саду, в мастерской, на подворье и разберем основные этапы работ по созданию эксклюзивных поделок. Проявите фантазию, приложите немного усилий, и старые шины еще долго будут приносить вам пользу.



ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРИМЕНЯЕМЫХ МАТЕРИАЛАХ

Автомобильные колеса представляют собой отличный источник разнообразных материалов для ручного труда. Резина покрышек — очень пластичный и долговечный материал, поэтому она идеально подходит для создания скульптур и необычной садовой мебели: табуреток, кресел, столов. Вырезанные ленты с протекторами могут послужить и садовой дорожкой, и кровельным материалом. Процесс вырезания трудоемок, но себестоимость и оригинальность окупят ваши усилия. Камеры, которые используют в некоторых видах колес, предоставят вам возможность применить их в качестве надувных изделий для различных водных забав и получить плоский эластичный материал для разнообразных хозяйственных нужд. А металлические колесные диски с успехом могут служить не только в автомобиле, но и на стройке, и в саду, и даже в бане!

Вместе с тем автомобильные колеса являются современными высокотехнологичными изделиями, каждая составляющая которых обладает рядом важных параметров. Эти значения описывают не только геометрические размеры покрышек, камер, дисков, но и определяют условия эксплуатации, допустимые нагрузки и т. п. Такая информация может показаться избыточной, но лишь на первый взгляд. Одна из заповедей любого мастера гласит: необходимо знать свойства материала, с которым вы собираетесь работать. И если учесть, что большинство предлагаемых в этой книге поделок выполнено именно из покрышек — самых сложных деталей

автомобильных колес, очевидно, в их устройстве стоит как следует разобраться.

Устройство автомобильной шины

Все основные типы автомобильных шин идентичны по структуре их конструкции. Большинство современных автомобильных шин состоит из резинокордовой оболочки-покрышки, воздухонепроницаемой замкнутой тороидальной камеры и ободной ленты (рис. 1).

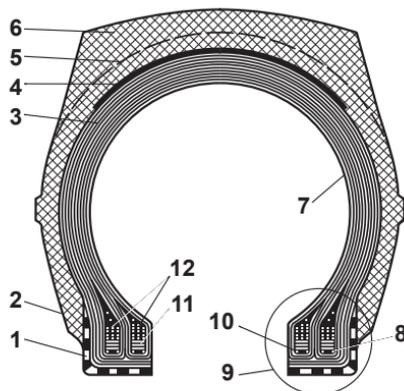


Рис. 1. Камерная шина:

1 — бортовая лента; 2 — боковина; 3 — слои корда; 4 — брекеры; 5 — протектор; 6 — беговая дорожка; 7 — каркас; 8 — пятка; 9 — борт покрышки; 10 — носок; 11 — проволочное кольцо; 12 — крепежные ленты крыла

В рабочем состоянии камера наполнена воздухом под определенным давлением. У бескамерных шин вместо камеры на внутренней стороне покрышки находится специальный герметизирующий слой. Амортизирующая способность автомобильной шины определяется давлением воздуха в шине и ее эластичностью.

Работает автомобильная шина в чрезвычайно сложных и зачастую жестких условиях. Шина должна обладать боль-

шой эластичностью, прочностью и износостойкостью, так как она воспринимает нормальную, тангенциальную и боковую нагрузки, смягчает толчки и удары. Шины должны сопротивляться износу протектора и выдерживать многократные сложные деформации.

Конструкция и материал элементов отличаются у шин различных типов. Так, шины легковых автомобилей по конструкции отдельных элементов, габаритам, размерам и качеству применяемых материалов отличаются от шин грузовых автомобилей. Они имеют более эластичный каркас, меньшую высоту и большую расчлененность рисунка протектора, меньший наружный и посадочный диаметры. Ввиду большей величины допускаемой относительной деформации, большего числа нагружений на единицу пройденного пути и больших скоростей движения шины легковых автомобилей имеют по сравнению с грузовыми меньший срок службы. Легковые шины предназначены в основном для работы на дорогах высших технических категорий.

В **диагональных шинах** нити корда в соседних слоях каркаса перекрещиваются, т. е. располагаются под некоторым углом. Угол наклона нитей корда по беговой дорожке протектора¹ к меридиональной плоскости сечения профиля шины составляет 52—54°. Такое направление нитей корда в каркасе обеспечивает хорошее распределение усилий при деформации покрышки и наибольшую ее прочность при достаточной амортизации. В каркасе покрышки диагонального строения имеется всегда четное число слоев корда (2, 4, 6, 8 и т. д.).

Особенность конструкции **радиальных шин** типа R заключается, прежде всего, в том, что нити корда в слоях каркаса расположены радиально по профилю шины в направлении от одного борта к другому, т. е. во всех слоях каркаса нити корда параллельны друг другу. Таким образом, каждый слой корда в каркасе шин такого типа работает как бы самостоятельно (не в паре с соседним слоем). В результате этого напряжения,

¹ Беговой дорожкой протектора согласно ГОСТ 22374 77 называется поверхность протектора покрышки, контактирующая с дорогой. (Здесь и далее примеч. авт.)

возникающие при работе в нитях корда каркаса этого типа R, примерно в два раза меньше, чем в диагональных шинах, что позволяет соответственно уменьшить число слоев корда. Так как каркас шин типа R тоньше и нити корда в его слоях параллельны, он более эластичен, легче деформируется, а следовательно, и теплообразование меньше, чем у диагональных шин.

Чтобы уменьшить деформацию боковин шины, давление воздуха в шинах типа R должно быть несколько выше (до 30—50 %), чем в шинах диагонального строения, но при этом радиальная деформация шин типа R все же на 10—20 % выше из-за их большей эластичности.

Покрышка имеет сложную конфигурацию и состоит из нескольких конструктивных элементов.

Каркас, являясь основной силовой частью покрышки, ограничивает объем накачанной камеры и воспринимает нагрузки, действующие на шину. Основной нагрузкой на шину являются собственный вес автомобиля и вес перевозимого груза или пассажиров. Каркас должен обладать значительной прочностью, а также определенной эластичностью. Он состоит из нескольких наложенных друг на друга слоев прорезиненного **корда** и резиновых прослоек — **сквиджей**. Материалом корда могут служить нити из полимерных волокон (капрон, лавсан и т. д.), а также трос из стальной латунированной проволоки (металлокорд). Прочность покрышки определяется прочностью каркаса и зависит главным образом от прочности корда, так как модуль его упругости на несколько порядков больше модуля упругости резины.

Каждая нить корда изолирована от соседних и в то же время связана с ними резиной. Резина предохраняет кордные нити от влаги, перетирания и способствует равномерному распределению нагрузок между ними.

Форму каркаса и число слоев корда в нем определяют расчетом, исходя из заданного давления воздуха, нагрузки, типа и назначения шины. Кордные нити несут основную нагрузку во время работы шины, обеспечивая последней прочность,

эластичность, износостойкость и сохранение заданной формы. Кордная нить в покрышке работает главным образом на растяжение и многократный изгиб. Эти напряжения возникают, как правило, в результате давления воздуха и действия центробежных сил, которые создают в корде растягивающие напряжения.

Значительное влияние на работу каркаса оказывают толщина корда, его плотность, теплостойкость и другие физико-механические свойства. Под действием приложенных к колесу сил шина деформируется только на определенном участке окружности — в рабочей зоне, расположенной в области контакта шины с дорогой и равной приблизительно одной трети длины окружности как для легковых, так и для грузовых автомобилей.

Брекер шины представляет собой резинокордный слой, расположенный между каркасом и протектором. Он состоит из двух и более слоев разреженного корда, перемежающихся утолщенными слоями резины. Чаще всего материалом для корда брекера служит стальная проволока. Утолщенные слои резины обеспечивают возможность перемещения нитей корда брекера в процессе работы шины. Конструкция брекера зависит от типа и назначения покрышки. Брекер нужен для усиления каркаса и улучшения связи между каркасом и протектором, которая должна быть максимально возможной. Необходимая связь достигается правильным подбором материала брекера. Брекерная резина должна обеспечивать плавный переход жесткости от каркаса к протектору, что оказывает серьезное влияние на интенсивность износа протектора шины. Брекер также смягчает воздействие ударных нагрузок на каркас шины и способствует более равномерному распределению их по поверхности покрышки. Брекер воспринимает многократные деформации на растяжение, сжатие и сдвиг, что приводит к значительному теплообразованию в связи с недостаточной теплопроводностью резины. Поэтому брекерный слой, как правило, имеет более высокую температуру в сравнении с другими элементами покрышки (до 120 °С).

Протектор представляет собой толстую профилированную резину, расположенную на внешней стороне покрышки и входящую в непосредственный контакт с дорогой при качении колеса. Протектор обеспечивает необходимый эксплуатационный ресурс шины, надлежащее сцепление с дорогой, смягчает воздействие толчков и ударов на каркас шины, уменьшает колебания (в первую очередь крутильные) в трансмиссии автомобиля, а также предохраняет каркас от механических повреждений. В процессе качения колеса элементы протектора работают на двухстороннее сжатие и сдвиг, а также на растяжение. Эти деформации по абсолютной величине больше, чем у каркаса и брекера.

Протектор состоит из расчлененной части — **рельефного рисунка** — и **подканавочного слоя**, который обычно составляет 20—30 % от толщины протектора. Слишком тонкий подканавочный слой способствует растрескиванию протектора, повышению деформаций нитей корда первого слоя каркаса, уменьшению прочности каркаса при воздействии сосредоточенной нагрузки. Излишне толстый слой ухудшает условия охлаждения шины, увеличивает гистерезисные потери, приводит к перегреву и расслоению покрышки. Протектор имеет неодинаковую толщину у шин различных конструкций и назначения. Чем толще протектор, тем больше пробег шин до его полного истирания, тем лучше он защищает каркас от внешних воздействий. Однако толстый протектор делает шину тяжелее, приводит к ее перегреву и расслоению, повышает начальную интенсивность износа, увеличивает момент инерции колеса и его сопротивление качению. Толстый протектор вызывает повышение теплообразования при больших скоростях движения, когда появляются дополнительные деформации протектора ввиду значительного увеличения инерционных сил. Толщина протектора у шин легковых автомобилей колеблется от 7 до 12 мм, у шин обычных грузовых автомобилей — от 14 до 22 мм, а у арочных шин — от 40 до 60 мм.

На поверхности протектор имеет рельефный рисунок, разновидность которого зависит от типа и назначения шины.

Выбор целесообразной глубины рисунка и толщины подканавочного слоя производят с учетом условий работы шины (характера дорожного покрытия, скорости качения, климатических условий, характера работы шины), а также характеристики материалов, применяемых в шине. Ширина протектора ориентировочно составляет 70—80 % ширины профиля шины.

Автомобильные шины изготавливают с различными рисунками протектора. Применительно к легковым автомобилям их можно разделить на три вида.

1. Шины с летним (или дорожным) рисунком протектора.

Протектор имеет множество составляющих элементов, которые образуют продольные канавки и ребра. Микрорисунок на них, как правило, нет. Такие шины предназначены для асфальтобетонных дорог с сухим и мокрым покрытиями и мало пригодны для езды по проселочным дорогам, особенно в увлажненном состоянии. Тем более они непригодны для заснеженных дорог в любом состоянии.

2. Шины с универсальным рисунком протектора (всесезонные).

Канавки между составляющими элементами достаточно широкие в продольном и поперечном направлениях. Протектор имеет еще и микрорисунок — узкие («ножевые») прорези. Универсальный рисунок дает хорошее зацепление с мягким грунтом. Универсальные шины ведут себя на зимних дорогах значительно лучше, чем летние. Однако на твердом покрытии (асфальтобетон) универсальный протектор изнашивается на 10—15 % быстрее летнего.

3. Шины с зимним рисунком протектора,

который образуется отдельными блоками, разделенными широкими канавками. На канавки приходится 25—40 % всей площади протектора. Зимние шины имеют широкий диапазон типов и форм протектора — от сравнительно гладких универсального использования (для очищенных зимних дорог) до грубых с развитыми грунтозацепами, предназначенными для заснеженных дорог со льдом.

Зимние шины зачастую снабжены шипами. На асфальтобетонных покрытиях в летний период такие шины изнашиваются

весьма интенсивно и отличаются высокой шумностью. Более удачными выглядят ламелированные покрышки, оснащенные тонкими металлическими пластинками-ламелями. Они не только обеспечивают спокойную езду зимой, но и могут успешно конкурировать с летними при движении по сухой поверхности, а кроме того, шумят существенно меньше, чем шипованные.

Рисунок протектора с продольными канавками имеет достаточно высокое сцепление шины с дорогой в боковом направлении и недостаточное сцепление на мокрых и скользких дорогах в продольном направлении. Рисунок протектора с поперечными канавками имеет противоположные показатели, поэтому широкое применение получили рисунки протектора, которые имеют продольно-поперечные канавки.

Шины при движении автомобиля, особенно на дорогах с усовершенствованным покрытием, не должны издавать шум. Бесшумность шин достигается выбором определенного рисунка протектора и применением принципа переменного шага элементов рисунка по длине окружности колеса.

Рисунок протектора оказывает большое влияние на коэффициент сопротивления качению колеса, износ шины и сцепление ее с дорогой. Обеспечение высокой износостойкости, а также сцепления шины с дорогой, необходимого по условиям безопасности движения и экономичности, — главная задача рисунка протектора. Протекторная резина должна обладать высокими физико-механическими качествами, быть прочной, эластичной, хорошо сопротивляться истиранию, надрезам, надрывам и многократным деформациям, быть стойкой к старению. Перечисленные качества протекторной резины обеспечиваются соответствующим выбором состава и технологией переработки резиновой смеси.

Боковиной считают резиновый слой, покрывающий стенки каркаса и предохраняющий его от механических повреждений и влаги. Боковины должны быть достаточно эластичны-

ми, а следовательно, достаточно тонкими, чтобы длительное время выдерживать многократные изгибы и мало влиять на жесткость каркаса. Боковины изготавливают как одно целое с протектором и из протекторных резиновых смесей, хотя для них, согласно условиям работы, можно применять и более дешевые смеси. В большинстве своем на боковины наносят обозначение покрышки, ее номер, товарный знак изготовителя, дату изготовления и т. п., т. е. маркировку шин.

Жесткая часть покрышки, служащая для крепления ее на ободе колеса, носит название борта и образуется из крыльев. Крыло покрышки состоит из бортового кольца, выполненного из стальной проволоки, твердого профильного резинового жгута (филлера), обертки бортового кольца и усилительных ленточек. Металлическое кольцо необходимо для придания борту необходимой прочности, а резиновый жгут способствует оформлению борта и его монолитности. Бортовое кольцо и резиновый жгут обматывают прорезиненной оберткой. Форма бортового кольца влияет на правильность и надежность установки в целом покрышки на ободе колеса. Число металлических проволок в бортовом кольце и их диаметр определяются расчетом.

В камерной шине воздушная полость образуется герметизирующей камерой.

Камера представляет собой кольцевую трубу, сделанную из воздухонепроницаемой эластичной резины. Она имеет вентиль, который служит для накачивания, удержания и стравливания воздуха. Размер камеры должен строго соответствовать размеру и форме покрышки. Толщина стенки по поперечному сечению камеры обычно неодинакова. Она больше у беговой дорожки по сравнению с приободной частью. Камера не могла бы сама выдержать внутреннее давление, не будь она ограничена покрышкой. При качении колеса в зоне контакта шины с дорогой камера испытывает знакопеременную деформацию и работает в тяжелых температурных условиях. Резина для камер должна быть воздухонепроницаема, эластична, прочна, хорошо сопротивляться проколам и раздирам, быть стойкой к тепловому

старению, не менять свои размеры и физико-механические свойства в широком диапазоне температур окружающего воздуха.

Бескамерная шина — пневматическая шина, в которой воздушная полость образуется крышкой и ободом колеса; герметизация достигается за счет специального герметизирующего слоя резины, нанесенного на внутреннюю поверхность шины и обладающего повышенной газонепроницаемостью.

Бескамерные шины для легковых автомобилей монтируют на глубокие ободья такой же конструкции, как и для камерных шин. Наличие на глубоких ободьях для бескамерных шин наклона полки обода 5° обеспечивает более плотную посадку бортов.

Бескамерные шины с герметизирующим слоем имеют следующие основные преимущества по сравнению с камерными:

- повышенную безопасность при движении автомобиля из-за отсутствия резкого падения внутреннего давления в шине при проколах;
- повышенную герметичность, так как давление воздуха снижается в них медленнее, чем в камерных шинах;
- меньший нагрев при работе вследствие лучшего отвода теплоты через открытую часть обода;
- меньшее число случаев монтажа и демонтажа шины за срок ее службы, так как в случае прокола бескамерную шину (диаметром до 10 мм) можно отремонтировать без ее демонтажа с обода;
- меньшую трудоемкость ремонта бескамерной шины по сравнению с камерной;
- более простое и надежное крепление вентиля (на ободе, а не на камере).

Обозначение и маркировка автомобильных шин

Каждая шина имеет ряд обозначений и индексов, которые описывают ее физические, конструкционные и эксплуатационные характеристики. Одним из самых важных параметров

является обозначение шины, характеризующее ее габаритные размеры и тип (рис. 2). Эту маркировку в большинстве случаев обозначают сочетанием двух параметров: **ширины профиля** B (например, 200 мм) и **посадочного диаметра** d (508 мм). Размеры специальных шин обозначают в виде сочетаний наружного диаметра, ширины профиля и посадочного диаметра. В обозначении радиальных шин после второго числа ставят букву «R», например «200-508R».

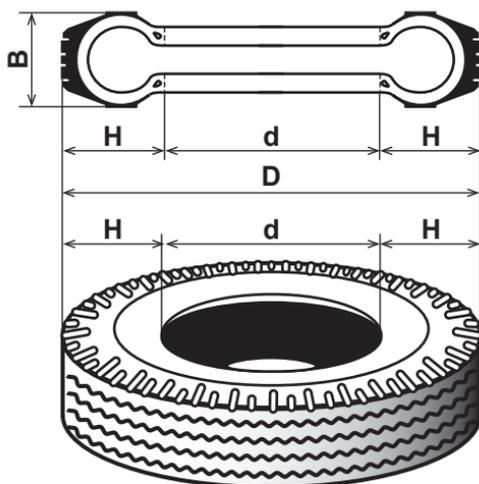


Рис. 2. Обозначение размеров шины:

B — ширина профиля; d — посадочный диаметр; H — высота профиля; D — наружный диаметр

Некоторую путаницу вносит тот факт, что шины могут иметь дюймовое, миллиметровое или смешанное обозначение. На изделиях зарубежных фирм можно встретить как обозначение в дюймах, так и смешанное. В первом случае оба числа условно обозначают размеры шин в дюймах, например: «7,50-20»; «5,20-13». Во втором случае первое число указывает ширину профиля шины в миллиметрах, а второе — посадочный диаметр (диаметр обода колеса) в дюймах, например

«260-20». Встречаются также обозначения вида «10,00-20 (280-508)», где 10,00 и 20 соответствуют ширине профиля В и посадочному диаметру d шины в дюймах, а 280 и 508 — те же параметры в миллиметрах. Еще одна универсальная маркировка того же типа может выглядеть, как «175-16/6,95-16», где в миллиметрах указана только условная ширина профиля — первым числом (175). Остальные значения: посадочный диаметр 16 (указан два раза) и ширина профиля 6,95 указаны в дюймах.

Очень часто в обозначении шины указывают **высоту профиля** Н в процентах по отношению к ширине профиля шины (т. н. серия). Например, обозначение «195/65 R15»¹ расшифровывается так: ширина шины 195 мм, высота профиля — 126,75 мм, R — покрышка радиальной² конструкции, посадочный диаметр для установки на диск — 15 дюймов (рис. 3). Здесь цифра 65 после дробной черты говорит о том, что высота профиля составляет 65 % от ширины профиля шины, что и равняется 126,75 мм.

Иногда в подобном индексе отсутствует указание на высоту профиля (например, 195 R15). Это значит, что величина последнего превышает 80 %. Такие шины называют **полнопрофильными**. Зачастую ими комплектуют фургоны и миниатюрные грузовички.

Обозначение может иметь и такой вид: «195/70 HR14», где Н — индекс допустимой максимальной скорости, о котором речь пойдет немного ниже.

Размеры широкопрофильных шин дают только в миллиметрах. Например: 1300×530×533, где 1300 — обозначение наружного диаметра, 530 — ширина профиля шины, 533 — посадочный диаметр.

Арочные шины³ обозначают целыми числами, выражающими основные их размеры в миллиметрах. Например,

¹ Нередко также встречается маркировка, где все три параметра разделены дробной чертой. Например «195/65/R15».

² У шин диагональной конструкции, которые в настоящее время применяются весьма редко, отличительный индекс не проставляется.

³ Арочные шины по сравнению с обычными имеют увеличенную в 2—2,5 раза ширину профиля, повышенный износ протектора на дорогах с твердым покрытием и более высокую стоимость.

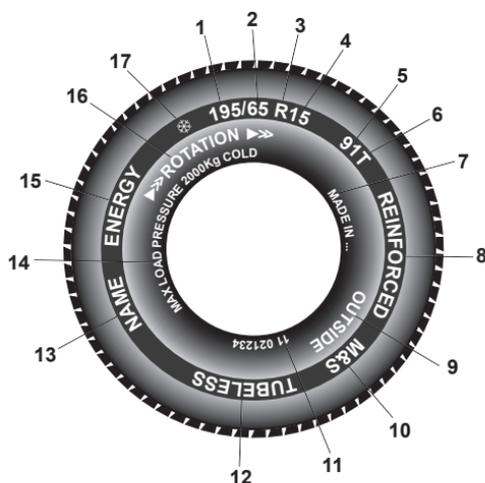


Рис. 3. Обозначения на боковине шины:

1 — условная ширина профиля (195 мм); 2 — серия (отношение высоты профиля к его ширине в процентах, т. е. 65 %); 3 — радиальная конструкция; 4 — посадочный диаметр (15 дюймов); 5 — индекс грузоподъемности (91, соответствует максимальной нагрузке 615 кг); 6 — индекс скорости (Т, соответствует максимальной скорости 190 км/ч); 7 — указание страны-производителя; 8 — усиленный каркас; 9 — метка расположения внешней стороны; 10 — допустимая эксплуатация в грязи со снегом; 11 — сертификация стандарта; 12 — указание, что шина бескамерная; 13 — товарный знак-логотип или название компании-производителя; 14 — максимально допустимое давление воздуха в холодной шине; 15 — название модели шины; 16 — направление вращения однонаправленного рисунка протектора; 17 — покрывка для зимних условий

1000×600 или 1140×700, где первое число обозначает наружный диаметр шины, а второе — ширину ее профиля.

Размеры пневмокатков указывают целыми числами в дюймах или миллиметрах. Например: 24×36×36 (в дюймах) или 1200×1200×500 (в миллиметрах), где 24 и 1200 — наружный диаметр; 36 и 1200 — ширина профиля; 36 и 500 — посадочный диаметр.

Следующий по значимости — **индекс грузоподъемности**, или **коэффициент нагрузки**, который указывают для шин

легковых автомобилей и шин с регулируемым давлением воздуха. Этот параметр определяет максимально допустимую нагрузку на шину (см. таблицу 1)¹, его обозначают цифрами от 0 до 130, причем каждому сочетанию соответствует своя допустимая нагрузка на шину в килограммах². Наиболее распространенный диапазон — от 71 до 110.

Для шин грузовых автомобилей также указывают **норму слойности** — условное обозначение прочности каркаса, у грузовых шин обозначаемое индексом HC или PR с числом через дефис и соответствующим этой норме слойности коэффициентом нагрузки (в странах, где действуют стандарты TRA) или индексом грузоподъемности — в соответствии с требованиями стандартов ETRTO и ISO³. Например, норме слойности HC-6 соответствует коэффициент нагрузки C, норме слойности 18 — коэффициент нагрузки J и т. д.

Буква, следующая сразу за индексом грузоподъемности, является **индексом скорости**. Обозначается она латиницей и говорит о том, на какую максимальную скорость движения рассчитана покрышка (см. таблицу 2).

Среди многочисленных символов на боковине шины можно также выделить следующую маркировку:

- страна-производитель шины, например «made in France» — сделано во Франции, «made in Germany» — сделано в Германии и т. п.;
- модель шины — условное обозначение разработчика (разработчиков) шины и порядковый номер разработки, например: Energy, SP Sport 9000, Turanza ER300;

¹ Все справочные таблицы можно найти в Приложении, расположенном в конце книги.

² Иногда производители указывают непосредственно на шине ее грузоподъемность (в частности, это обязательно для шин, допущенных к продаже в США). В этом случае на боковине можно увидеть надпись Max Load и значение нагрузки в килограммах и английских фунтах. Например, Max Load 515 kg (1135 lbs).

³ На американских шинах вместо этого прямо указывается материал и число слоев корда, например, TREAD: 4 PLUES (2 PLUES RAYON+2 PLUES STEEL) или SIDEWALL: PLUES RAYON, т. е. брекер шины состоит из двух слоев металлокорда, а каркас (боковины) — из двух слоев вязкого корда.

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя, например: Michelin, Good Year, Yokohama и т. д.;
- заводской номер, включающий дату изготовления, индекс завода-изготовителя и порядковый номер шины;
- оптимальные условия для эксплуатации шины:
 - M + S — Mud + Snow (грязь плюс снег);
 - As — All Season (всесезонная);
 - Aw — Any Weather (любая погода);
- Aquatred, Aquacontact или пиктограмма в виде зонтика — специальные шины для использования при повышенной влажности или в постоянном контакте с водой;
- пиктограмма в виде снежинки — покрышки для суровых зимних условий;
- если же на боковине нет подобных обозначений, значит, шину можно использовать исключительно летом, в теплую погоду.
- исполнение шины: надпись «Tubeless» (TL) для бескамерных шин или «Tube Type» (TT) — для камерных шин;
- знак сертификации. На шинах, одобренных для эксплуатации в Европе¹ по Правилу № 30 ЕЭК ООН, он представляет собой вписанную в круг букву E и цифровой индекс, соответствующий стране, выдавшей разрешение. Далее следует длинный набор цифр — номер сертификата соответствия стандартам. Для старых покрышек советского образца указывался номер государственного стандарта (ГОСТ) или технических условий (ТУ), в соответствии с требованиями которых изготовлена шина, а также штамп отдела технического контроля (ОТК), указывающий сорт шины;
- дата выпуска шины (четырёхзначная цифра). Например, 1109 означает: 11-я неделя производства 2009 года;
- Maximum Pressure — максимальное давление в холодной шине. Обычно его указывают в фунтах на квадратный

¹ Покрышки, соответствующие американским нормам, имеют дополнительное обозначение DOT, в котором зашифрованы данные не только о номере протокола испытаний, но и о производителе шины. Например, DOT MKR4 AJOR.

дюйм (1PSI = 0,0069 МПа) или единицах бар, практически равных атмосфере;

- Regrooveable — шина с возможностью дополнительного углубления протектора;

- TWI (Tread Wear Indication — индикаторная дорожка износа) — такой знак на боковине шины указывает на размещение индикатора износа на протекторе. Обычно этот символ наносят по окружности в шести местах. Выполнен он может быть по-разному. У многих производителей индикатор представляет собой простой выступ в канавке протектора. Когда они становятся равны по высоте, покрышка должна отправиться на переработку. В более продвинутых моделях индикатор выглядит как набор цифр, обозначающих остаточную высоту протектора. По мере его износа числа постепенно стираются;

- балансировочная метка в виде красного круга или точки диаметром 5—10 мм над крайней ободой (может быть треугольник или квадрат), обозначающая самое легкое место на покрышке (при монтаже эта метка должна совмещаться с вентилем камеры). Если же на покрышке присутствуют одновременно желтая (белая) и красная метки, то последняя располагается в самом тяжелом месте шины;

- стрелка, иногда с надписью Rotation, показывает требуемое направление вращения шины с направленным рисунком протектора.

Кроме того, на покрышках могут быть указаны дополнительные обозначения:

- Tread Wear Index — индекс износостойкости. Условная величина, показывающая, насколько долговечна шина. К примеру, покрышка с обозначением 200 теоретически должна обладать в два раза большим ресурсом, чем аналог с индексом 100. Но на практике это достижимо лишь в идеальных условиях полигона или лаборатории, где нет влияния таких факторов, как стиль езды водителя, качество дорог и т. д.;

- Traction Index — индекс сцепных свойств шины (А — превосходные, В — средние, С — удовлетворительные), кото-

рый определяют в процессе испытаний на специальном полигоне по особой методике. При этом оценивают главным образом качество торможения, а не устойчивость в поворотах;

- Temperature Index — температурный индекс (А — превосходный, В — средний, С — удовлетворительный). Этот показатель определяет стойкость шины к воздействию высоких температур. Чем выше оценка, тем меньше покрышка меняет свои свойства при нагреве. Испытания проводят в лаборатории на специальном стенде;

- надпись «Steel» для шин с металлокордным брекером;
- буква «Т» для шин типа R с текстильным брекером;
- надпись «Север» для морозостойких шин;
- желтое кольцо — для шин, предназначенных к эксплуатации в тропическом климате;

- буква «Ш» для шин, которые можно шиповать;
- маркировка наружной и внутренней стороны. У шин с асимметричным рисунком протектора на боковину наносят обозначение внешней стороны относительно кузова. Ее маркируют так: «Outwards», «Out», «Side facing outwards» и т. п. Встречаются также надписи вида «TYPE INSIDE» — внутренняя сторона, «TYPE OUTSIDE» или «EXTERNAL» — внешняя сторона;

- обозначения, указывающие на особые свойства шины. В частности, покрышки RunFlat (RSC — RunFlat System Component) позволяют некоторое время передвигаться с проколотым колесом. Кроме того, есть модели, обеспечивающие защиту обода диска. Как правило, такие шины используют производители автомобилей премиум-сегмента.

Материалы, применяемые для производства шин

Камерные и бескамерные шины изготавливают из резины, кордной технической ткани, металлокорда и проволоки, а камеры и ободные ленты — из резины. В подавляющем большинстве шины изготавливают из резины, основой которой

является синтетический каучук (СК). Камеры производят также из резин на основе синтетического бутилкаучука, ободные ленты — на основе регенерата старых автомобильных покрышек.

Резину (вулканизат) получают вулканизацией резиновой смеси, представляющей собой механическую смесь каучука с различными органическими и неорганическими веществами. Основные компоненты резиновых смесей делят на следующие группы: каучуки и регенерат, вулканизирующие вещества, ускорители вулканизации, активаторы вулканизации, противостарители, пластификаторы (мягчители), активные и неактивные наполнители, красители. В зависимости от назначения изготавливают различные резиновые смеси: протекторную, каркасную, брекерную, камерную.

Натуральный каучук (НК) добывают из млечного сока каучукового дерева — гевеи, произрастающей в странах с тропическим климатом. Резиновые смеси на основе НК обладают хорошей клейкостью, когезионными¹, адгезионными² и другими технологическими свойствами. Резины, содержащие НК, высокоэластичны, характеризуются небольшими гистерезисными потерями³ и низким теплообразованием при многократных деформациях, сохраняют прочность при высокой и низкой температурах. Они могут использоваться в различных климатических условиях.

Известно достаточное число групп СК, обладающих различными специфическими свойствами, которых не имеет натуральный каучук. Бутадиеновый каучук придает шинам высокую износостойкость и морозоустойчивость, поэтому его используют для производства протекторных резин. Бутадиенстирольные и бутадиенметилстирольные каучуки исполь-

¹ Когезия (от лат. *cohaesus* — связанный, сцепленный) — прочность связей между слоями, прочность на расслаивание. Характеризует прочность тела и его способность противостоять внешнему воздействию.

² Адгезия (от лат. *adhaesio* — прилипание) — сцепление, слипание поверхностей разнородных твердых и/или жидких тел.

³ Гистерезис (от греч. ὑστέρησις — отставание, запаздывание) — здесь обозначает остаточную деформацию.

зуют для изготовления камер, так как они обладают хорошей клейкостью.

Регенерат резины — пластичный продукт, получаемый в результате специальной обработки старых резиновых изделий (покрышек, камер) путем отделения резины от тканевых материалов. Регенерат применяют для некоторого уменьшения расхода каучука при изготовлении шин. Ободные ленты шин изготавливают полностью из регенерата.

Вулканизирующие вещества добавляют для осуществления процесса горячей вулканизации резиновой смеси, т. е. превращения ее в резину. Основным вулканизирующим веществом является сера, добавляемая в смесь в виде порошка от 1 до 4 % от массы каучука. Каучук служит растворителем серы. Сера в количестве 3,5 % растворяется в каучуке уже при 54 °С. В процессе вулканизации (при температуре 140—160 °С) сера взаимодействует с каучуком и смесь превращается в эластичную и твердую резину.

Ускорители вулканизации — вещества, присутствие которых в резиновой смеси сокращает время и понижает температуру вулканизации, а также улучшает такие физико-механические свойства резины, как сопротивление старению и истиранию. Действие ускорителей объясняется их влиянием на увеличение активности соединения серы с каучуком.

Активаторы вулканизации — окислы металлов цинка, магния и другие — активируют действие ускорителей и улучшают определенные свойства резины. Их вводят в резиновые смеси в количестве 2—5 % от массы каучука.

Замедлители подвулканизации — производные фталемида, бензойная кислота и ангидриды — предотвращают преждевременную подвулканизацию резиновых смесей при их изготовлении и переработке, а также увеличивают время до начала вулканизации. Их вводят в резиновые смеси в количестве 0,2 — 0,5 % от массы каучука.

Пластификаторы — жирные кислоты, воски, вазелиновое масло. Пластификаторы вводят в резиновые смеси для

повышения их пластичности и мягкости, что необходимо для облегчения изготовления и обработки смесей. Их вносят в смеси в количестве 5—15 %.

Активным наполнителем (усилителем) является технический углерод — сажа, необходимая для повышения прочности и износостойкости резин. Применяют гранулированный активный технический углерод различных марок в количестве 30—60 % от массы каучука.

Красители вводят в резиновую смесь для окраски резины боковины шины. Применяют неорганические красители — двуокись титана, цинковые белила, сернистый цинк, окись хрома и др.

Также в шинном производстве используют **синтетические латексы** в пропиточных составах при обработке корда и тканей для повышения прочности их связей с резиной. В различных конструкциях шин используют технические ткани — корд, чефер, доместик и бязь, а также металлокорд и стальную проволоку.

Корд представляет собой ткань, состоящую из прочных толстых нитей двойного кручения с большей частотой на основе и из слабых тонких нитей одинарного кручения с малой частотой по утку. Корд является основной тканью, из которой изготавливают главную часть покрышки — каркас.

Чефер идет на изготовление крыльев и усилительных лент бортов покрышки, также его используют в качестве прокладочного материала. Доместик и бязь идут в качестве усилительных и оберточных лент в тех случаях, когда требуется малая толщина этих лент.

Масса текстильных материалов составляет примерно 10—20 % общей массы покрышки, стоимость — 25—30 % стоимости всех материалов, расходуемых на нее. Ткани для покрышек изготавливают из вискозного шелка, капрона, нейлона, тефлона.

Особое место в производстве шин занимает металлокорд, который служит для изготовления брекера радиальных шин, металлокордных бортовых лент, дополнительных крыльев, а также каркаса.

Металлокорд представляет собой трос, состоящий из стальных латунированных проволок диаметром 0,15—0,25 мм. Проволоку латунируют для создания необходимой прочности связи металлического корда с резиной. Первоначально металлический корд применялся преимущественно в брекере грузовых радиальных шин. В последние годы его стали применять в каркасе, что позволило улучшить качество и повысить производительность труда. В брекере легковых радиальных шин используют, как правило, два слоя тонкого металлического корда. По сравнению с текстильным он отличается высокой прочностью и малым удлинением, обладает высокой стойкостью к тепловому старению и обеспечивает повышенную износостойкость протектора.

Шины с металлическим кордом, благодаря его высокой прочности, работают даже при полном износе рисунка протектора. К недостаткам металлического корда относятся малая эластичность, низкая влагостойкость и высокая плотность материала, которая приводит к увеличению массы шины и создает трудности в обрешивании и раскрое корда.

На изготовление бортовых колец легковых и грузовых шин идет стальная и **латунированная проволока**. Бортовые кольца крупногабаритных шин изготавливают из стальной **латунированной ленты** различного сечения. Проволоку латунируют для повышения прочности ее связи с резиной.

Колесные диски

В наиболее общем случае автомобильное колесо состоит из пневматической шины, обода и диска. Ободом автомобильного колеса называют часть колеса, на котором монтируют пневматическую шину. Ободья, как правило, состоят из трех основных компонентов: центральной цилиндрической части, полок и фланцев, называемых также краинами обода (рис. 4, а).

Приложение

Таблица 1. Допустимые нагрузки на шины

Индекс	Нагрузка, кг								
50	190	66	300	82	475	98	750	114	1180
51	195	67	307	83	487	99	775	115	1215
52	200	68	315	84	500	100	800	116	1250
53	206	69	325	85	515	101	825	117	1285
54	212	70	335	86	530	102	850	118	1320
55	218	71	345	87	545	103	875	119	1360
56	224	72	355	88	560	104	900	120	1400
57	230	73	365	89	580	105	925	121	1450
58	236	74	375	90	600	106	950	123	1500
59	243	75	387	91	615	107	975	124	1550
60	250	76	400	92	630	108	1000	125	1600
61	257	77	412	93	650	109	1030	126	1650
62	265	78	425	94	670	110	1060	127	1700
63	272	79	437	95	690	111	1090	128	1750
64	280	80	450	96	710	112	1120	129	1800
65	290	81	462	97	730	113	1150	130	1850

Таблица 2. Максимально допустимая скорость для шин

Индекс скорости	Максимально допустимая скорость, км/ч	Максимально допустимая скорость, миль/ч
B	50	31
C	60	37
D	65	40
E	70	43
F	80	50
G	90	56
J	100	62

Продолжение табл. 2

Индекс скорости	Максимально допустимая скорость, км/ч	Максимально допустимая скорость, миль/ч
K	110	68
L	120	75
M	130	81
N	140	87
P	150	93
Q	160	100
R	170	106
S	180	113
T	190	118
H	210	130
V	240	150
W	270	168
Y	300	186
ZR	240+	149+

Таблица 3. Основные параметры колес некоторых распространенных легковых автомобилей

Модель автомобиля	Москвич—2040	Москвич—2041	ВАЗ «Жигули»	ВАЗ «Самара»	ВАЗ «Нива»	ГАЗ-31029
Обозначение обода	5J-13	5J-14	4½J-13	5J-13	6J-16	6J-14
Вылет, мм	30	45	29	38	17	0
Диаметр расположения крепежных болтов (PCD), мм	115	108	98	98	139,7	139,7
Диаметр отверстия под ступицу, мм	74	60	58,1	58,1	108	90

Таблица 4. Соответствие ширины профиля шины посадочным размерам обода колеса

5.0×13	145—185	155—185	145—185	165—185	175—185	Ш—№ 1
5.5×0	155—185	155—205	155—205	165—205	175—205	175—205
6.0×13	175—195	165—225	165—205	165—225	175—195	175—205
5,5×14	165—205	155—205	155—205	165—205	185—205	195—205

Продолжение табл. 4

6.0×14	175—224	165—225	175—225	165—225	205—225	195—205
6.5×14	195—225	185—235	185—235	185—235	205—225	205—245
7.0×14	205—235	195—245	195—235	195—255	205—255	205—265
5,5×15	165—215	155—205	175—205	165—205	185—205	195—205
6.0×15	175—235	155—225	175—215	165—225	185—225	195—225
7.0×15	205—235	195—245	195—225	195—225	215—255	195—265

Таблица 5. Основные характеристики автомобильных и тракторных резиновых камер (для расчета плавательных средств)

Марка автомобиля (трактора)	Размер (обозначение шины)	Длина внутренней полуокружности плоскостной камеры, мм	Ширина плоскостной камеры, мм	Двойная толщина стенки, мм		Грузоподъемность*, кг	Вес, кг
				в беговой части	в бандажной части		
«Запорожец»	5,20—13	470	165	2,5	2,5	12,5	0,850
«Москвич»	5,60—15	570	185	2,7	2,7	19,2	1,280
«Волга»	6,70—15	560	218	3,0	3,0	27,4	2,130
ГАЗ-51	7,50—20	810	225	4,8	3,8	38,6	3,480
ЗИЛ — 150	260—20	825	290	5,0	4,0	70,0	5,160
МАЗ-205	12,00—20	790	350	6,0	6,0	103,0	8,370
КРАЗ-214	15,00—20	840	430	5,5	5,5	182,0	11,00
Трактор «Беларусь»	12,00—38	1360	403	4,5	4,5	210,0	10,8

Примечание. * — грузоподъемность рассчитана по номинальным размерам камер без пластической деформации резины, поэтому фактически она может оказаться на 10—15 % выше.

Таблица 6. Примерная производительность типовых насосов для фонтана

Каскад		Колокол		Гейзер	
Высота струй, см	Производительность насоса, л/ч	Высота струй, см	Производительность насоса, л/ч	Высота струй, см	Производительность насоса, л/ч
60	1000	30	900	20	2000
100	2000	40	1200	20	2000
150	3000	50	2000	20	4000
200	5000	60	2000	70	5000
250	6000	80	4000	60	7000
300	8000	90	6000		

Примечание. Данные таблицы ориентировочные, поскольку насосы разных производителей при схожих паспортных данных могут иметь различную мощность.

Литература

Бакфиш К. П., Хайнци Д. С. Новая книга о шинах — М.: АСТ — Астрель, 2003.

Боданов Ю. Ф. Фундаменты от А до Я: Строительство и ремонт фундаментов. Планировка. Технология. Материалы. — М.: ИКТЦ ЛАДА, ООО ИД «РИПОЛ классик», 2005.

Васильев Б. С., Высоцкий М. С., Гаврилов К. Л. и др. Автомобильный справочник. — М.: «Машиностроение», 2004.

Евзович В. Е., Райбман П. Г. Автомобильные шины, диски и ободья — М.: Автополис-плюс, 2010.

Колесников А. А. Туристское снаряжение — М.: Профиздат, 1968.

Лукоянов П. И. Самодельное туристское снаряжение — М.: Физкультура и спорт, 1986.

Плотникова Т. Ф., Жмакин М. С. Умные идеи для вашей дачи. Как сделать колодец-компостер, простейший слив, теплые грядки, быстрый цветник и т. п. — М.: Рипол Классик, 2013.

Подольский Ю. Ф. Садовые помощники. Полезные приспособления для сада и огорода — Харьков, Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга», 2013.

Журналы «ДОМ», «САМ», «Моделист-конструктор», «Сделай сам» (изд-во «Знание»), «Сделай сам» (изд-во «Огонек»), «Любимая дача», «Советы профессионалов»

<http://101dizain.ru>

<http://2gazon.ru>

<http://proekt-sam.ru/>

<http://uytvdome.ru>

Содержание

Введение	3
ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	
О ПРИМЕНЯЕМЫХ МАТЕРИАЛАХ	5
АВТОМОБИЛЬНЫЕ ШИНЫ КАК МАТЕРИАЛ	
ДЛЯ ТВОРЧЕСТВА	35
ШИНЫ НА СТРОЙПЛОЩАДКЕ	48
ШИНЫ В САДУ И ОГОРОДЕ	81
УКРАШАЕМ УСАДЬБУ	116
ДЕТСКАЯ ПЛОЩАДКА	171
ПОЛОСА ПРЕПЯТСТВИЙ И ДРУГИЕ ТРЕНАЖЕРЫ	203
МЕБЕЛЬ ИЗ ШИН	248
ПОЛЕЗНЫЕ МЕЛОЧИ	272
Заключение	282
Приложение	283
Литература	287