

Сравнивая значения напряжений с допускаемыми, принимаем решение о состоянии конструкции детали. При необходимости совместно с конструктором проводится оптимизация геометрии детали, формируются требования к материалу.

#### **Выводы**

Разработана и внедрена в процесс проектирования ходовой части технология анализа прочности и долговечности деталей ходовой части на ранних стадиях проектирования автомобиля, которая позволяет:

- снизить затраты на создание автомобиля за счет уменьшения количества циклов «конструкция-изготовление образца-испытания», а также за счет уменьшения количества экспериментальных образцов;
- повысить качество проработки конструкции ходовой части за счет возможности моделирования большого количества вариантов конструкций и выявления полного потенциала детали;
- сократить сроки проектирования автомобиля за счет внедрения прогрессивных компьютерных технологий;
- повысить научно-технический уровень создаваемых конструкций, поскольку позволяет проверить возможность применения новых идей, конструкций, технологий на ранних стадиях проектирования.

#### ***Перспективные направления развития автомобильных шин***

к.т.н., проф. Ломакин В.В., Карпухин К.Е., Воронин В.В., Кондрашов В.Н.  
*МГТУ «МАМИ»*

В настоящее время автомобильный транспорт неотъемлемо вошел в нашу жизнь, внеся в неё как положительные, так и отрицательные черты. Действительно, современную жизнь уже трудно представить без автомобилей. Однако за прошедшие сто лет автомобиль не только до неузнаваемости изменился сам, но и значительно изменил окружающий мир. Вместе с изменением автомобиля менялся как его интерьер, так и его экстерьер. Эти изменения, конечно, затронули и такую важную деталь автомобиля, как автомобильная шина.

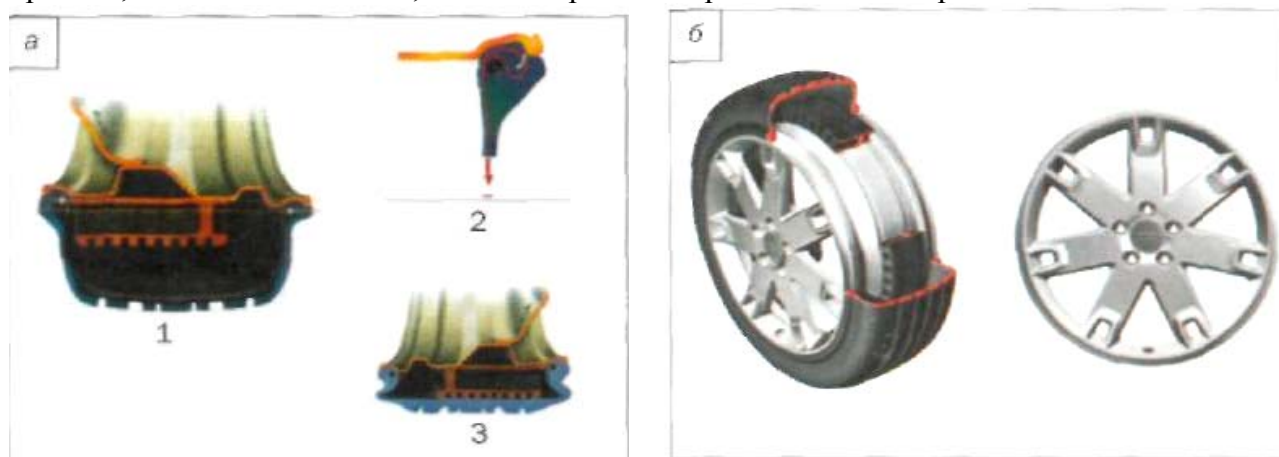
Действительно, далеко зашел прогресс, однако бороться с проколами до недавнего времени приходилось дедовскими методами. Все автомобили в обязательном порядке возят с собой тяжелое запасное колесо и инструменты для его замены, которые обладают определенным весом и занимают место в автомобиле. Некоторые производители комплектуют свои автомобили малоразмерными запасными колесами, так называемыми докатками (рис. 1), имеющими небольшой вес и габариты и позволяющими с небольшой скоростью доехать до места ремонта. Однако даже узенькие «докатки», на которых можно двигаться со скоростью 80 км/ч, не решают проблемы кардинально, ведь в багажник все равно приходится класть домкрат и, в случае повреждения шины, водитель должен самостоятельно менять колесо.



**Рис. 1. Небольшое запасное колесо «докатка».**

В течение многих лет ведущие производители шин делали попытки создания шин, которые не боятся проколов. Некоторые производители (Goodyear, Michelin) выпускали бескамерные шины с несколькими герметизирующими слоями, которые очень медленно выпускали воздух в случае небольших повреждений. Другие (Dunlop, Continental) устанавливали внутри шины специальные капсулы, которые при смятии шины в результате выхода воздуха разрушались и выделяли герметизирующий состав и газ, который накачивал шину. Существуют и другие варианты безопасных конструкций шин и устройств для быстрого ремонта поврежденных шин.

Компания Michelin разработала безопасную шину «РАХ» (рис. 2), которая действительно не боится проколов и дает возможность автомобилю двигаться на проколотой шине около 160 км со скоростью до 88 км/ч, сохраняя управляемость и устойчивость. Этого, как правило, достаточно для того, чтобы добраться до ремонтной мастерской.



**а:** 1 — профиль шины и обода;  
2 — конструкция борта шины  
обеспечивает плотное прижатие к полке  
обода; 3 — в спущенном состоянии шина  
опирается на усиленное кольцо;

**б:** шины «РАХ» устанавливаемые на новые  
автомобили Audi.

**Рис. 2. Шины «РАХ» компании Michelin.**

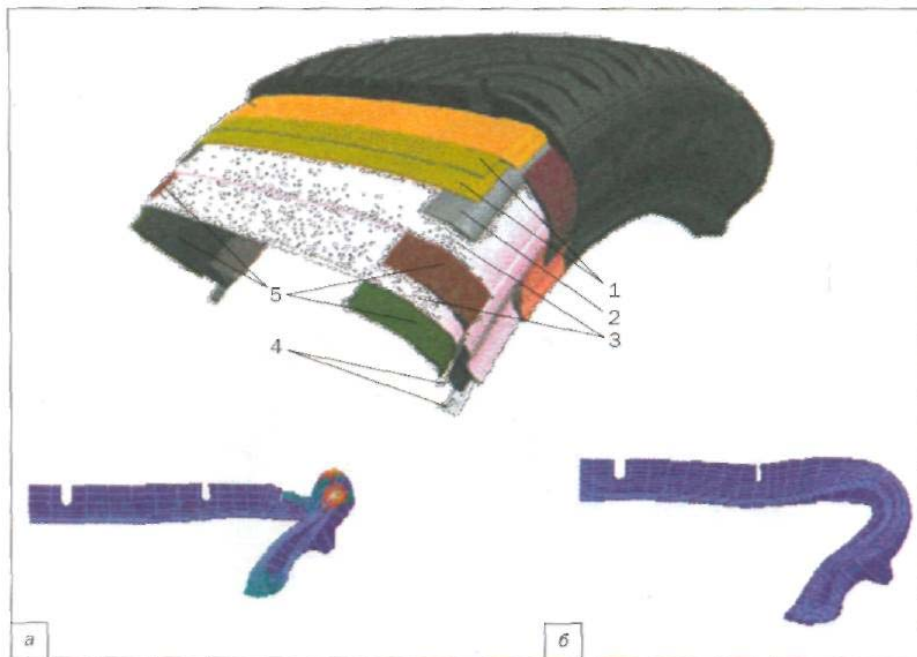
Кроме повышенной безопасности шина «РАХ» обладает меньшим сопротивлением качению и меньшей деформацией при действии боковых сил, что улучшает показатели устойчивости и управляемости автомобиля. Бортовая часть шины имеет специальную конструкцию, за счет которой шина прочно удерживается на ободе. Обод колеса, предназначенного для шины «РАХ», несимметричен и не может использоваться для стандартных шин. Обод имеет плоское металлическое кольцо, покрытое эластичным материалом. Кольцо располагается внутри смонтированной на ободе шины и при выходе из нее воздуха обеспечивает необходимую опору.

К недостаткам шины «РАХ» следует отнести то, что она требует нестандартный обод, а для ее монтажа необходимо специальное оборудование. Тем не менее некоторые серийные автомобили комплектуются такими шинами.

Компания Goodyear выпускает шину EMT (Extended Mobility Tire — шина повышенной мобильности). Шина EMT (рис. 3) внешне мало отличается от обычной и может устанавливаться на стандартный обод. При проколе воздух из шины выходит, но она поддерживается в рабочем состоянии за счет особой конструкции. В плечевой зоне шины, боковине и брекере имеются специальные вставки из синтетического материала, которые не позволяют шине складываться и разрушаться от нагрева.

Водитель автомобиля, оборудованного безопасными шинами, может не заметить прокола, поэтому производители таких шин требуют, чтобы на автомобиле устанавливались

системы, предупреждающие водителя о падении давления в шинах (рис. 4). Некоторые автомобили уже комплектуются этими системами, а с ноября 2006 г. все легковые автомобили, выпускаемые в США, должны быть оборудованы ими в обязательном порядке.



**Рис. 3. Шина повышенной мобильности ЕМТ:**

- 1 — слои брекера; 2 — дополнительная вставка в плечевой зоне;  
3 — каркас шины; 4 — бортовое кольцо; 5 — слои в каркасе;  
а — складывание обычной шины; б — складывание шины ЕМТ

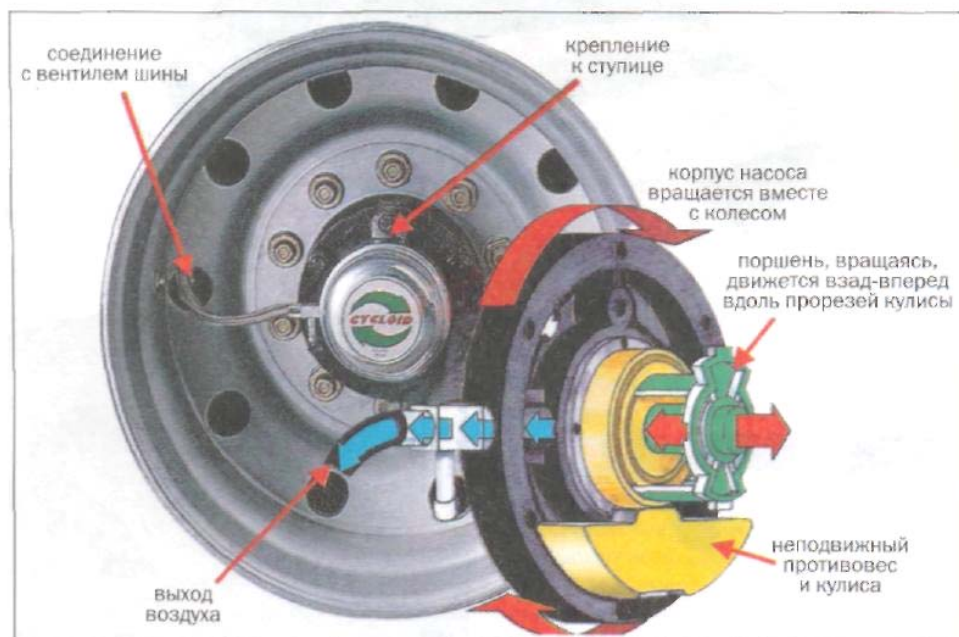


**Рис. 4. Система производства компании Siemens постоянно контролирует давление воздуха в шинах посредством датчиков, установленных в колесах**

Увеличить безопасность и сберечь шины могут не только описанные конструкции, но и системы постоянной подкачки шин. Такие системы успешно используются на некоторых грузовых автомобилях повышенной проходимости, но они имеют довольно сложное устройство и требуют наличия постоянно работающего компрессора. Фирма Cycloid изготавливает небольшие насосы (рис. 5), которые устанавливаются на ступицу колеса и соединяются шлангом с вентилем шины. Такой насос приводится от вращающейся ступицы колеса и при этом гарантированно поддерживает постоянное давление воздуха в шине.

Пока такие насосы предназначены только для грузовиков, но фирма заявляет о скором выпуске насосов и для легковых автомобилей.

Действительно, процесс необратим и через пять - шесть лет обычные покрышки на массовых автомобилях будут полностью вытеснены шинами, способными работать при нулевом давлении. А запасное колесо станет таким же анахронизмом, как, например, карбюратор.



**Рис. 5. Насос фирмы Cycloid состоит из противовеса, эксцентрика, поршня с цилиндром и клапанов. Для работы насоса требуется только вращение колеса**

### ***Система электроснабжения автомобиля на два уровня бортового напряжения***

к.т.н., доц. Прохоров В.А.  
МГТУ «МАМИ»

Тенденция к переходу систем электрооборудования легковых автомобилей на повышенное бортовое напряжение заставляет разработчиков искать оптимальные пути решения этой задачи. Перевод на новый уровень источников и потребителей электрической энергии сопряжен с решением новых задач сразу во многих сферах электротехнической отрасли в автомобилестроении, в первую очередь таких, как организационные, конструкторские, технологические, экономических и другие.

Одним из возможных вариантов может быть путь постепенного последовательного перевода узлов электроснабжения и потребления электрической энергии на борту автомобиля по частям по мере их разработки и производства. Так, например, как промежуточный, в системах электроснабжения может быть реализован такой вариант: главным источником электроэнергии на борту автомобиля остается классический электрогенератор с напряжением 14 В и параллельно работающая с ним аккумуляторная батарея, а вспомогательным источником на напряжение 36 В может быть электронный преобразователь электрической энергии, который по отношению к основному будет вторичным источником питания (ВИП). В этом случае в саму классическую систему электроснабжения никаких изменений не вносится.

В качестве ключей в преобразователе (ВИП) могут быть применены как IGBT, так и биполярные транзисторы. IGBT транзисторы обладают хорошими динамическими свойствами, почти не требуют мощности на их управление, но по сравнению с биполярными транзисторами на сегодняшний день пока еще обладают, как транзисторы составные по своей сути, более высоким падением напряжения во включенном состоянии. Последнее обстоятельство особенно ощутимо при низких уровнях напряжения первичного источника питания, а именно таким уровнем напряжения 12 В обладает бортсеть автомобиля. В силу отмеченного более предпочтительными могут оказаться ключи, реализованные на базе биполярных транзисторов.

Однако у них при выключении имеет место такое явление, как довольно заметное во