

# Накладки без накладок



ЮРИЙ  
БУЦКИЙ

Поговорим о фрикционных накладках ведомого диска сцепления — что ни говорите, а в работе узла они играют ключевую роль. При внешней простоте эти кольца имеют весьма «хитрую» конструкцию и технологию изготовления. Без этого не обойтись, ведь условия их работы иначе как экстремальными не назовешь.

Наш рассказ основан на опыте ОАО «ТИИР». Почему именно «ТИИР»? Никакого секрета: за плечами этого предприятия школа научного центра целой отрасли. Его судьба столь же интересна, сколь и поучительна: в рыночных условиях бывший советский НИИ не только организовал собственное производство, но и сохранил научный потенциал, стержень которого — квалифицированные кадры, лаборатории, оборудование.

Сегодня ОАО «ТИИР» обеспечивает значительную долю российского производства накладок сцепления. Продукция идет на комплектацию конвейеров и на рынок запчастей. А теперь — к сугубо техническим вопросам.



Наш консультант Виктор Карпицкий, канд. техн. наук, заведующий Испытательным центром ОАО «ТИИР»



Как известно, сцепление служит для временного отсоединения силовой передачи от двигателя. Когда сцепление включено, оно передает... крутящий момент двигателя? Не совсем так. Вот простой пример — стоящий автомобиль. При отпускании педали сцепления нажимной диск корзины давит на ведомый диск. Обратите внимание: чтобы стронуть машину, необходимо преодолеть силу трения покоя. Диск вынужден передавать так называемый момент трения сцепления, который может превышать крутящий момент — и узел обязан эту нагрузку выдерживать. А если вспомнить о современной манере езды, когда водитель «топчет педаль» при разгоне? О городских пробках с бесконечными «встал-поехал»? О вынужденных «подвигах» на сельском бездорожье? Собственно, эти вопросы сводятся к одному: какими должны быть современные накладки сцепления?

Когда-то накладки ведомого диска изготавливали из асбесто-каучуковых смесей методом формования. Некоторую часть этих деталей получали прессованием из асбестового картона (картонно-бакелитовые накладки) или тканой ленты (ткано-бакелитовые изделия).

Пока двигатели были низкооборотными, а машины тихоходными, такие решения всех устраивали. Но уже с появлением на наших дорогах «жигулей» выяснилось, что формованные накладки могут не выдержать возросших инерционных нагрузок и пойти «в разнос».

И тогда в Германии была куплена технология изготовления накладок из особой проволоки, армированной латунной или медной проволокой. На специальном станке навивалась бобина — дорн. После соответствующей термообработки дорн разрезался на кольца — полуфабрикаты будущих накладок. Так режут колбасу.

Полуфабрикаты шли в прессформы, потом шлифовались, получались готовые изделия.

Поскольку нить укладывалась по спирали, эти накладки так и назывались — спирально-навитые. Они противостояли «разносу» намного лучше формованных, но и здесь нашлась своя «ложка дегтя»: нить (арматура детали) оказывалась многократно перерезанной в плоскости, перпендикулярной оси дорна. Поэтому изготовители перешли к индивидуальной спиральной навивке каждой накладке.

Потом выяснилось, что и это не панацея. Требования к стабильности веса, устранению кольцевых износов контрвала (маховика и нажимного диска) и ряд других условий привели к внедрению иного, более совершенного способа укладки нити — по дуге эллипса, направленной от внутреннего кольца накладки к внешнему. При навивке тарелка станка поворачивалась так, чтобы при прохождении полного круга нить не ложилась «на нить». Тем



Наш консультант Николай Артеев, канд. техн. наук, старший научный сотрудник ОАО «ТИИР»



Это далеко не весь ассортимент ОАО «ТИИР»



Характерный рисунок поверхности навитой накладки

самым достигалась равномерная плотность укладки, а значит, и прочность изделия.

Накладки, полученные таким способом, называли эллипсонавитыми. Эта технология стала господствующей, а потому будем говорить о ней в настоящем времени.

При изготовлении накладок среднего и большого диаметра (например, для грузовиков) применяют более «хитрый» способ укладки нити — по синусоиде, «бегающей» от внутренней до внешней окружности кольца и обратно. При этом нить покрывает площадь будущей накладки еще более равномерно.

Навитые изделия (к ним относят как эллипсонавитые, так и «синусоидальные» накладки) позволили исключить возникновение кольцевых трещин, усреднили кольцевые износы и вылечили многие другие болезни спиральнонавитых накладок. Современные навитые изделия легко узнаваемы по характерному рисунку поверхности (см. фото).

Но навить и отформовать накладку — это еще не всё. Изделиям необходимы отверстия для крепления. Они бывают двух типов: под заклепки, с утопленной площадкой для шляпки (заплевчиком), и технологические, для клепки противоположной накладки. Заметим, что заводы фрикционных изделий выпускают накладки как с отверстиями, так и без них. Дело в том, что некоторые заказчики (изготовители узла сцепления или ремонтные предприятия) хотят выполнять эту операцию сами — им так сподручнее и дешевле.

Отверстия можно получать сверлением готового изделия на многопозиционных станках. Метод обеспечивает отменную точность, да вот беда: нить при этом перерезается, уменьшая прочность накладки. «ТИИР» впервые в отечественной практике внедрил другую технологию получения отверстий: они формируются на стадии прессования изделий.

То, что нить при таком способе остается целой, само собой. Но это еще не всё:

данная технология позволяет уменьшить толщину заплевчиков и тем самым увеличить ресурс изделий до контакта заклепок с нажимным диском или маховиком.

Некоторые накладки имеют канавки. Считается, что они улучшают отвод тепла и способствуют удалению продуктов износа. Линии канавок располагаются, как правило, по хордам, под некоторым углом к радиусу кольца. Такая конструкция несколько компенсирует потерю прочности накладки.

Канавки получают непосредственно в прессформе. Если внимательно посмотреть на канавку, то около края накладки можно заметить перекрывающийся буртик — это след выхода фрезы при изготовлении прессформы.

Споры о том «нужны ли нам канавки» не закончены до сих пор. Судите сами: глубина канавки гораздо меньше глубины шляпки заклепки. Канавка полностью истирается, когда накладка вырабатывает 30–50% своего ресурса, после чего сцепление работает со «сплошным» диском. А увеличить глубину канавки нельзя — это резко уменьшит прочность накладки. Поэтому по желанию заказчика накладки выпускают как с канавками, так и без них. Последний вариант удешевляет прессформы и сами изделия.

После изготовления изделие по полной программе «экспонируется» в Испытательном центре ОАО «ТИИР». Из наиболее значимых тестов назовем испытания фрикционных и износных свойств в натурном узле и проверку на «разнос» на специальном стенде. Кстати, все накладки сцепления, выпускаемые ОАО «ТИИР», сертифицированы, хотя в отличие от тормозных изделий эта процедура в России не является обязательной.

И в заключение несколько полезных замечаний. Кроме формальных требований к накладкам сцепления, у автомобильных и

моторных заводов есть и свои собственные, индивидуальные. Так, АВТОВАЗ во главу угла ставит комфортность, в частности обеспечение плавности при трогании и отсутствие вибраций. Ульяновский автозавод предъявляет повышенные требования к температурным характеристикам, а Ярославский моторный требует от накладок передачи большого крутящего момента на сравнительно небольшой площади трения.

Сколько служат накладки сцепления? Эта величина оговорена в нормативной документации в форме так называемого гамма-процентного ресурса. Но нам с вами привычнее километры. Так вот: АВТОВАЗ требует от изготовителей накладок ресурс 160 тыс. км, за рубежом производители сцепления называют 150 тыс. км пробега.

Доводить сцепление до запредельного износа не следует — при уменьшении толщины накладок начинают работать торцы заклепок. Это приводит, как правило, к пробуксовке сцепления и к появлению кольцевой выработки на контртеле.

Перенаклейка накладок на бывшем в употреблении ведомом диске, по мнению специалистов, восстановит его работоспособность лишь на 80%. Ведь многие другие детали, и прежде всего демпфирующие пружины, уже будут «усталыми». Поэтому лучше менять диск в сборе. И разумеется, он должен быть с фрикционными накладками от надежного производителя. **АЕС**



См. информацию на с. 73

Найди в этом номере

Маркируем автостекла

