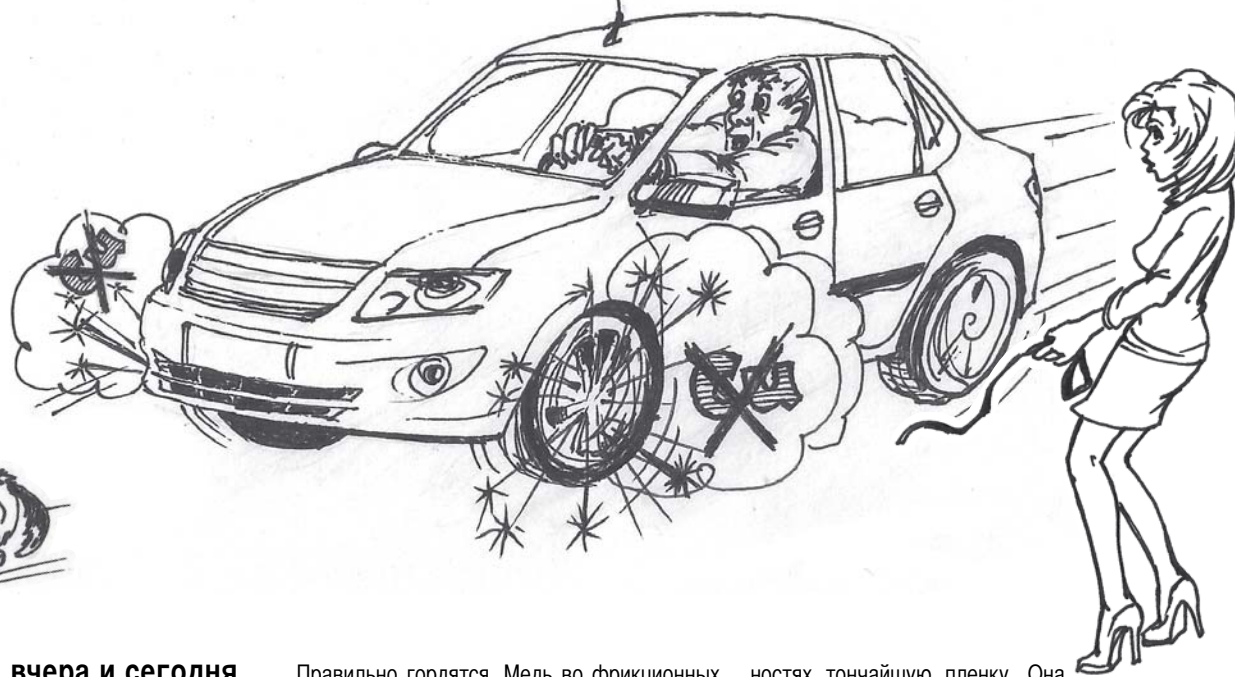


Тормоза медные для здоровья вредные



ЮРИЙ
БУЦКИЙ



Колодка «эко» вчера и сегодня

Прогресс — штука неоднозначная. Увы, при всех достижениях цивилизации это именно так... Например, чем комфортнее человеку, тем хуже природе. И автомобили играют здесь хоть и не главную, но весьма заметную роль.

Выбросы отработавших газов, утечки технических жидкостей, продукты износа узлов и деталей, автомойки и сервисные станции, построенные с нарушением санитарных норм, несовершенная утилизация, свалки автохлама... Все это ложится непосильным бременем на естественные «фильтры и регенераторы» нашей планеты.

А число «самобеглых колясок» растет фантастическими темпами. Ну как тут не ужесточать экологические требования? Естественно, под раздачу попадают и автокомпоненты. Еще каких-нибудь 30 лет назад асбестовые волокна в тормозных колодках никого не волновали. Ну, пылят тормоза асбестом и пусть себе пылят. Зато тормозят хорошо и в изготовлении дешевы.

Ныне Правила ЕЭК ООН запрещают использование этого минерала в тормозных изделиях. Страны Евросоюза и сами асбестовых колодок не производят, и к себе такую продукцию не пропускают. *Dura lex, sed lex* — закон суров, но это закон.

Сегодня понятие «экологическая колодка» расширилось. Ведущие производители автокомпонентов заявляют, что теперь они выпускают тормозные колодки и накладки без меди. И очень этим гордятся.

Правильно гордятся. Медь во фрикционных изделиях — тоже не подарок для окружающей среды. И это еще мягко сказано. Чтобы не быть голословными, давайте разберемся в некоторых химико-технологических тонкостях.

Плохая хорошая медь

В рецептуру фрикционной смеси, из которой формуют тормозные накладки, издавна вводили медь. А точнее, измельченную латунную или бронзовую стружку. Это было и хорошо, и плохо. Поначалу хорошему радовались, а о плохом не думали. Но потом все же задумались, жизнь заставила...

Что же в ней хорошего — в меди? Во-первых, она обладает отменной теплопроводностью. Вспомните: бабушки в деревнях всегда варили варенье в медных тазах — в них оно не пригорало. По той же причине медь прекрасно отводит тепло из зоны контакта фрикционной накладки с контртелом — тормозным диском или барабаном.

Во-вторых, медь весьма дружелюбна к контртелу. Являясь более мягкой, чем сталь или чугун, она помогает процессу приработки колодки, оберегая диски и барабаны от задиров.

Но, как оказалось, это не главное! Ведущие ученые-трибологи, в частности, И.В. Крагельский и А.В. Чичинадзе исследовали и описали так называемый эффект переноса, когда медь в условиях высоких скоростей и температур образует на трущихся поверх-

ностях тончайшую пленку. Она как бы выравнивает и облагораживает эти поверхности и тем самым снижает износ пар трения. Применительно к дисковым тормозам это означает следующее: медь способствует частичному восстановлению диска, уменьшает его разнотолщинность, стабилизирует коэффициент трения.

А что в ней плохого — в той же меди? Во-первых, свинец! С него-то и начались гонения на медь в тормозных колодках. Ведь, как только что говорилось, во фрикционную смесь шла не собственно медь (химически чистый металл), а всевозможный цветной лом, латунь и бронза. В том числе и бронза свинцовистая. А свинец и живая природа несовместимы — вспомните хотя бы запрет на использование этилированного бензина.

Во-вторых, медь сама по себе является тяжелым металлом. Попадая с продуктами износа накладки в окружающую среду, она окисляется, образуя оксид меди CuO . А тот охотно вступает в реакцию со слабыми кислотами, в частности, с сернистой кислотой H_2SO_3 .

Откуда в окружающей среде сернистая кислота? А про выбросы промышленных предприятий забыли, про сернистый газ SO_2 , например? Про кислотные дожди, систематически выпадающие то тут, то там? Вот и реагирует оксид меди с кислотой, образуя соли, в частности — медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. А тот не только



Безасбестовая колодка для автомобилей Lada Granta и Lada Kalina. Изготовлена из новейшего материала «ТИИР-295», не содержащего меди. В маркировке также присутствует номер детали по каталогу и дата изготовления колодки

с вредителями садов и огородов борется, но и человека угробить способен. Шутка ли — смертельная доза медного купороса для взрослого человека составляет от 8 до 30 граммов.

Так и попала «колодочная» медь в немилость к экологам — и поделом ей. Солям тяжелых металлов с человеком не по пути...

«Кто, если не ты? Когда, если не теперь?»

Чем же замещают медь в рецептуре фрикционной смеси? Существуют технологии с использованием так называемой стальной шерсти. Иными словами, в этих технологиях медь заменили на железо. Оно тоже хорошо отводит тепло, правда, не создает полезного эффекта переноса, упомянутого в предыдущем разделе. Кроме того, композиции с содержанием железа склонны к жесткой и шумной работе и создают тяжелые условия для диска.

Однако есть у стальной шерсти гораздо более уязвимое место — она «пылит» оксидом железа Fe_3O_4 , образуя характерный черный налет на суппорте и колесе. В некоторых странах, например, в Америке, его количество регламентируется. Поэтому, скажем, для европейского Ford стальная шерсть в тормозных колодках допустима, а для американского Ford — нет.

А есть ли универсальный рецепт — для всех стран, континентов, марок и моделей? Чтобы и без меди и без железа? Оказывается, есть. Это

НАО — неасбестовые органические нестальные рецептуры накладок дискового тормоза.

О НАО-технологиях говорилось, в частности, на Международных симпозиумах по трибологии фрикционных материалов «Ярофри». Эти представительные форумы (на них съезжались ученые и практики из многих стран!) проводились в ОАО «ТИИР», и «АБС-авто» об этом рассказывал.

Фрикционные изделия на основе рецептур НАО обладают более стабильными и прогнозируемыми характеристиками, чем их «железные» собратья. И надо признать, ведущие зарубежные компании, производители с мировыми именами, не только исключили медь из своих рецептур, но и освоили НАО-композиты в серийном производстве. Собственно, они-то и составляют предмет их гордости, о чем говорилось в начале нашего повествования.

А что отечественные производители? Чем они способны порадовать рынок? Оказывается, очень многим! Мы только что упоминали ярославское предприятие ОАО «ТИИР». Впрочем, читателям оно и без того хорошо известно: именно здесь создали колодки дискового тормоза OEM для Mercedes и колодки дискового тормоза OES для Land Rover и Ford (см. статью «Тормози, Европа!», «АБС-авто» № 12/2011, с. 12-13).

Так вот: здесь выпускают колодки без меди с конца 90-х годов! Причем тогда об экологии задумывались мало, время было

другое. И заботы другие: внезапно сильно подорожали цветные металлы, в том числе и медь. Вот и стали искать ей замену — и нашли, попутно решив и сложнейшую экологическую задачу по исключению свинца и меди из рецептуры.

Первенцем в новом семействе стал фрикционный материал «ТИИР-260». Его «жизненное кредо» — без асбеста, без меди!

В последующие годы совершенствовались разработки, благодаря чему в ассортименте предприятия имеются рецептуры как с содержанием железа (полуметаллические композиции), так и новейшие НАО-материалы.

Линейка композитов решает все задачи, стоявшие перед старушкой-медью — тут и эффективный отвод тепла, и бережное отношение к контртелу и многое другое.

Правда, подробности нам так и не раскрыли — что за ингредиенты в тех рецептурах, сколько их... Это нормально: «ноу-хау», производственные секреты. Все же разработки мирового уровня. Недаром с этим ярославским предприятием сотрудничают «гранды» мирового автопрома. **АБС**

От редакции.

Благодарим специалистов ОАО «ТИИР» заведующего Научно-исследовательским центром Евгения Пивня и заведующую лабораторией канд. техн. наук Веру Изюмову за помощь в подготовке статьи