



ВСЁ НАЧАЛОСЬ С ИЗОБРЕТЕНИЯ

Инновационно-внедренческому предприятию Э. Дергачёва (сокращённо ИВП-ЭД) в июле 2008 года исполнилось двадцать лет. Здесь разработали и внедрили в производство более 70 изобретений. Экономический эффект от их использования на сети железных дорог России, стран СНГ и Балтии приближается к 1,3 млрд рублей, а сокращение валютных платежей по импорту аналогичных узлов уже составило 765,5 млн евро. Все изделия на этом предприятии изготавливают с использованием самых современных технологий.

Можно ли встроить в какую-либо металлическую конструкцию резину, чтобы резина не только работала, но при этом не деформировалась и не портилась на протяжении долгого срока, да ещё обойтись без вулканизации? В ИВП-ЭД нашли способ и создали устройства, которые работают на основе... «модуля Дергачёвых». Назовём его так по имени «отца-основателя» ИВП Эдуарда Петровича и его преемника — сына Эдуарда, столь же активного подвижника, занимающегося внедрением изобретений. Модуль нашёл применение в конструкциях железнодорожных вагонов (если дать более точную привязку — то в узлах подвагонного пространства), где главными критериями являются надёжность составов, безопасность и комфорт для пассажиров.

Основа «модуля Дергачёвых» — это кольцевой элемент из эластичного материала, например резины. Эластичное кольцо в поперечном сечении имеет форму, близкую к овалу, длинная ось которого наклонена к оси симметрии элемента. В этом состоит его важнейшая особенность. Заключённый в определённый, строго просчитанный объём, модуль работает весьма оригинально: в зависимости от нагрузки у него изменяется жёсткость, происходит адаптация элемента к внешнему воздействию. Он, как живой организм, стремится минимизировать энергию деформации, оптимально распределяя напряжение по сечению. Благодаря этому исключён риск возникновения режимов резонанса. Кольцевой элемент стал универсальным — можно использовать в любых конструкциях амортизирующих устройств. Элемент долговечен, его рабочие характеристики стабильны в течение всего срока службы. Всё это приводит к ощутимой экономии средств.

Некоторое время назад перед российскими железнодорожниками была поставлена задача по-

высить надёжность тележки пассажирского вагона образца 1962 года. Между прочим именно такие тележки до сих пор используются в пассажирских перевозках. Задача эта не простая, особенно если учитывать, что тележка работает в условиях жёстких нагрузок и постоянных вибраций, а массы агрегатов весьма значительны (генератор весит 740—1200 кг). Вот здесь и применили новый упругий элемент и модернизировали конструкции особо уязвимых узлов.

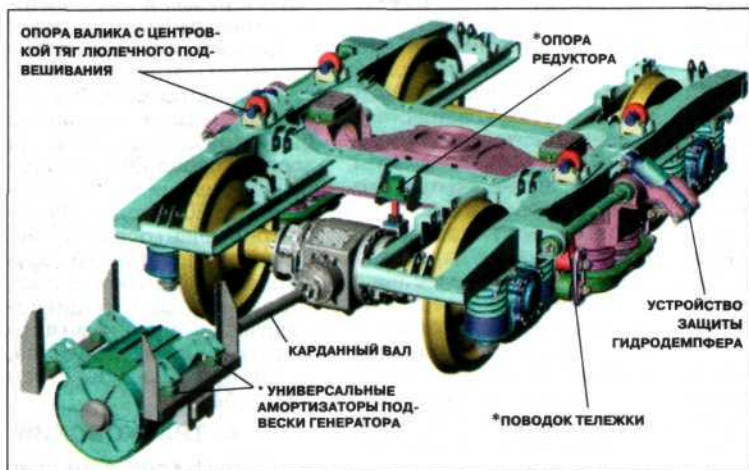
Например, в универсальном амортизаторе, предназначенном для виброизоляции и защиты генератора пассажирского вагона, в том числе и



Резиновый элемент новой конструкции в сечении имеет форму овала, наклонённого к оси амортизатора. Это позволяет резиновой детали перекачиваться по обьёму, компенсируя возникающие напряжения.

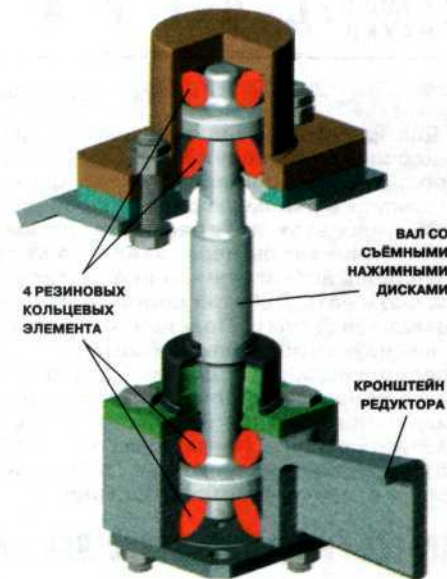
от ударных воздействий, используется всего один элемент-вкладыш из высококачественной масло- и морозостойкой резины. Работает он и в вертикальном и в горизонтальном направлении. В стоящих на серийных вагонах немецких амортизаторах подвески генератора используются по два резиновых вкладыша, нет защиты от высокоамплитудных колебаний, да и работают они только в вертикальном направлении. Бывали случаи, когда крепёжные болты срезало, подвеска разрушалась и генераторы падали на путь... Применение российской конструкции вдвое (с восемью до четырёх) сокращает количество амортизаторов в подвеске, а их замена может производиться без подачи вагонов в депо. Только это дало экономический эффект в размере 68,9 млн руб.,

Тележка пассажирского вагона с генератором. Стрелками показаны элементы конструкции, усовершенствованные на ИВП-ЭД. Звёздочкой отмечены узлы, в которых использованы новые амортизирующие элементы.



Универсальный амортизатор для виброизоляции и защиты генератора пассажирского вагона от ударных воздействий. Варьируя величину предварительного сжатия (преднатяга) резинового элемента и размеры камеры, можно изменить как жёсткость амортизирующего устройства, так и степень жёсткостной характеристики. Отсутствие вулканизации резиновой детали в обьёме (соединения резины с металлом) значительно увеличивает срок службы узлов. В амортизаторе предусмотрен механизм гашения высокоамплитудных колебаний в случае дисбаланса привода.

Конструкция опоры редуктора на средней части оси колёсной пары пассажирского вагона изменена так, что при движении не происходит среза крепёжных элементов.



а валютная экономия от сокращения платежей по импорту аналогичной продукции — 7 млн евро.

В конструкции опоры редуктора на средней части оси колёсной пары были внесены изменения, поскольку и здесь стояла проблема среза крепёжных болтов во время движения вагона. В новой конструкции эта проблема полностью решена, и массовые задержки поездов из-за падения деталей на путь теперь исключены. Срок службы новой опоры практически на порядок больше, чем у немецких аналогов. Эффект ялицо: на одном вагоне экономится 29,3 тыс. руб., а вагонов — больше 20 тыс. Общая экономия составляет около 600 млн руб. При сокращении валютных затрат на 756 млн евро! И это не гипотетический «расчётный экономический эффект от внедрения изобретения», который изобретатели со стажем помнят ещё по советским временам, а вполне реальные «живые» деньги.

В конструкции тележки пассажирского вагона есть ответственная деталь — поводок. Его работа заключается в ограничении относительных углов поворота рамы тележки в горизонтальной плоскости, а также компенсации продольных усилий, действующих на центральное подвешивание. Поводки тележки пассажирского вагона — детали очень нагруженные, и раньше нередко случались их обрывы. А основной недостаток серийного поводка — значительная усадка, раздавливание и отслаивание резины от металлических обкладок

Новая конструкция поводка тележки пассажирского вагона превратила его в настоящий сложный механический прибор. Он имеет оптимальные жёсткостные характеристики и снижает динамическое воздействие на вагон и железнодорожный путь.



резинометаллических пакетов — стал настоящей головной болью эксплуатационников.

После замены поводков серийного производства на новые поводки с использованием упругих модулей значительно улучшились показатели плавности хода на скоростях движения 100—180 км/ч. В результате общая экономическая эффективность составила 594,5 млн руб.

«Конструкции с упругими кольцевыми элементами могут быть использованы в любом транспорте: автомобильном, авиационном, то есть там, где нужны узлы, работающие в динамике с переменными нагрузками, — считает Э. П. Дергачёв. — Это не только виброгашение, но и передача усилий на сочленённые узлы. Очень важно то, что система работает с постоянным удельным давлением. Таких амортизаторов нет сегодня ни в Японии, ни в США. Существует амортизатор, внешне похожий на наш, но сделанный из проволоки. Такой «жгут» работает, по словам автор, около года. А наш-то служит 20 лет! Обычно эластичные амортизаторы работают на раздавливание: нагрузка увеличивается — он деформируется, раздавливается и разрушается. А у нас — постоянное удельное давление независимо от нагрузки. В процессе работы упругий элемент нашего амортизатора перекачивается по внутренней поверхности обьёма и если нагрузка увеличивается, поверхность контакта с металлическими частями увеличивается; если уменьшается, то и поверхность контакта уменьшается. Наш амортизатор работает не на сжатие и раздавливание, а на... перекачивание. Происходит перемещение массы резины и наружу и внутрь». В этом и заключается суть «модуля Дергачёвых».

Ю. ПРОЗОРОВ, инженер.

ООО «ИВП-ЭД»

129626, Москва, ул. 1-я Мытищинская, д. 16.

Тел.: (495) 687-92-76, 687-90-44, 687-94-25, 262-36-57.

e-mail: ivped@msk.tsi.ru