



Сглаживая Путь Тяжеловесам

Выбор амортизатора для тяжелых грузовых автомобилей - в Украине случай действительно тяжелый. Продукция мировых брендов стоит дорого, не всегда выдерживает плохие дороги и перегрузы, а о качестве китайских амортизаторов хорошего пока сказать нечего. Поэтому продукция ПАО "Каменец-Подольскавтоагрегат" сегодня как никогда актуальна - отечественный амортизатор для большегрузных автомобилей в два-три раза дешевле импортных аналогов, при этом прочный и надежный.

По большому счету, нас не должно удивлять, что в Украине не разрабатывают и производят надежные амортизаторы для тяжелых автомобилей и плохих дорог - у нас ведь есть Кременчугский автозавод. Значит, обязан быть и производитель комплектующих. Другое дело, что не все, что должно бы быть, в нашей стране есть - многие предприятия не смогли перестроиться на рыночные рельсы, не все дожили до нынешних времен. К счастью, ПАО "Каменец-Подольскавтоагрегат" - специализированное предприятие с огромным опытом работы - не только сохранило свой потенциал, но и осваивает новые направления деятельности.

От рембазы до конвейерного поставщика

История завода ПАО "Каменец-Подольскавтоагрегат" (К-ПАА) насчитывает 82 года. Начиналось все в 1932 году с мастерской по капитальному

ремонту тракторов. В конце 50-х годов прошлого века в рамках программы индустриализации региона на базе предприятия был создан завод по производству агрегатов, узлов, отдельных запасных частей для автомобилей - Каменец-Подольский завод "Автозапчасть" с численностью сотрудников 140 чел.

В 1966 году коллектив Каменец-Подольского автоагрегатного завода Министерства автомобильной промышленности СССР насчитывал уже 415 человек. В те годы промышленным предприятиям оказывалась поддержка на государственном уровне, в том числе разработками. Завод был включен в централизованную систему снабжения автомобилестроительной отрасли и, соответственно, получал документацию и технологии от профильных НИИ машиностроения, занимавшихся разработками большегрузных автомобилей КАМАЗ, МАЗ, КРАЗ, УРАЛ, ЗИЛ.

Начиная с 60-х годов, завод стал работать непосредственно на обеспечение конвейерных предприятий Совет-

ского Союза. Комплектующие на КРАЗ начали поставлять только с 70-х годов - в 1976 году предприятие вошло в состав Кременчугского объединения "АвтоКРАЗ". Это показывает, насколько были высоки требования к надежности деталей для этого автомобиля. Ведь специализация КРАЗ - тяжелые автомобили с отличными внедорожными характеристиками, по грузоподъемности и тяговым характеристикам превосходящие УРАЛ.

После распада советской системы подчинения промышленных предприятий, в 1995 году было создано открытое акционерное общество "Каменец-Подольскавтоагрегат". В рамках специализации на узлах гидравлики "Каменец-Подольскавтоагрегат", кроме амортизаторов, производит цилиндры гидроусилителя рулевого управления, тормозные цилиндры, гидрораспределители подъемных механизмов кузова, а также лебедки с гидроприводом. Как видно из ассортимента, предприятие сертифицировано для выпуска наиболее ответственных с точки зрения безопасности деталей, что свидетельствует о наличии технологий соответствующего уровня.

Сегодня уже не существует специализированных НИИ, обслуживающих потребности промышленности. Однако, с опорой на ранее полученный опыт и конструкторские данные, собственный инженерный потенциал предприятия позволяет создавать уникальные разработки. Так, освоенный в 2008 году гидрораспределитель сегодня используется Кременчугским автозаводом для оснащения не только грузовых автомобилей КРАЗ, но и машин российского или китайского производства. На автозаводе опробовали возможности гидрораспределителей разных производителей, но ни один другой не позволил поднимать кузов, фиксировать его в трех положениях и управлять им из кабины автомобиля настолько простым и удобным способом, как изделие К-ПАА.

Другая уникальная разработка инженеров предприятия - устанавливаемая на КРАЗе лебедка с гидроприводом от трансмиссии. При ее создании изучался мировой опыт, изучались иностранные образцы, и в итоге был создан агрегат с выдающимися характеристиками. Лебедка, управляемая прикосновением двумя пальцами к джойстику, развивает усилие до 15 тонн. Конечно, для сборки применяются импортные комплектующие, но все равно лебедка втрое дешевле более-менее сравнимых по силе импортных аналогов.



Продукция ПАО «Каменец-Подольскавтоагрегат»:



1 - главный цилиндр сцепления; 2 - гидрораспределитель КРАЗ, ГАЗ; 3 - насос гидроусилителя руля с натяжным устройством; 4 - опора промежуточная карданных валов; 5- гидроцилиндр; 6 - тормоз вспомогательный; 7- лебедка с редуктором.



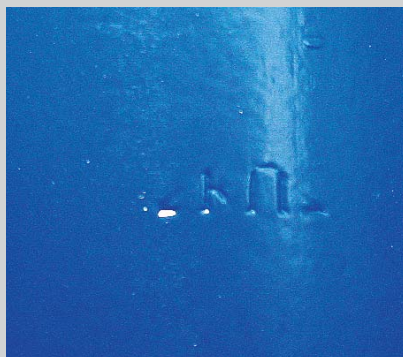
Автокомпоненты

В советские времена амортизаторы для автомобилей КРАЗ, УРАЛ, МАЗ и других большегрузных автомобилей производились централизованно, на специализированных заводах Белоруссии. После разрыва единой союзной структуры поставок, которой предписывалось, кому чего и сколько производить, "Каменец-Подольскавтоагрегат" заполнил образовавшуюся нишу и обеспечил украинского автопроизводителя амортизаторами.

Одним из особых требований при разработке амортизаторов для советской техники "двойного назначения", помимо высокой прочности, было обеспечение работоспособности в широком диапазоне температур окружающей среды - от арктических холодов до жары пустынь. А ведь сочетание высокой температуры с постоянной работой амортизатора при движении по неровной дороге, а то и по пересеченной местности, - наименее комфортные условия для этого компонента подвески.

При разработке амортизатора инженеры К-ПАА изучили как конструкцию белорусского амортизатора, так и образцы западного производства. Результаты исследований дополнили собственными наработками: начиная с 2004 велись проектные работы, была проделана подготовка к производству, проведены стендовые испытания и испытания в составе автомобиля (амортизаторы в ходе испытаний обрабатывали миллион необходимых циклов именно на автомобиле - на специальном полигоне). В 2006 году автопроизводитель начал комплектовать автомобили отечественными амортизаторами, и с тех пор автомобили КРАЗ оснащаются только амортизаторами производства К-ПАА. Совершенствуясь в соответствии с требованиями автопроизводителя, они дают солидную фору по прочности и ходимости.

Амортизаторы от К-ПАА подходят для использования на осевых агрегатах тягачей и полуприцепов, в том числе с наклонным расположением амортизатора.



На каждом амортизаторе выбиты логотип завода и размеры амортизатора в сжатом и растянутом состоянии, что позволяет подобрать амортизатор, зная аналогичные параметры оригинальной запчасти.

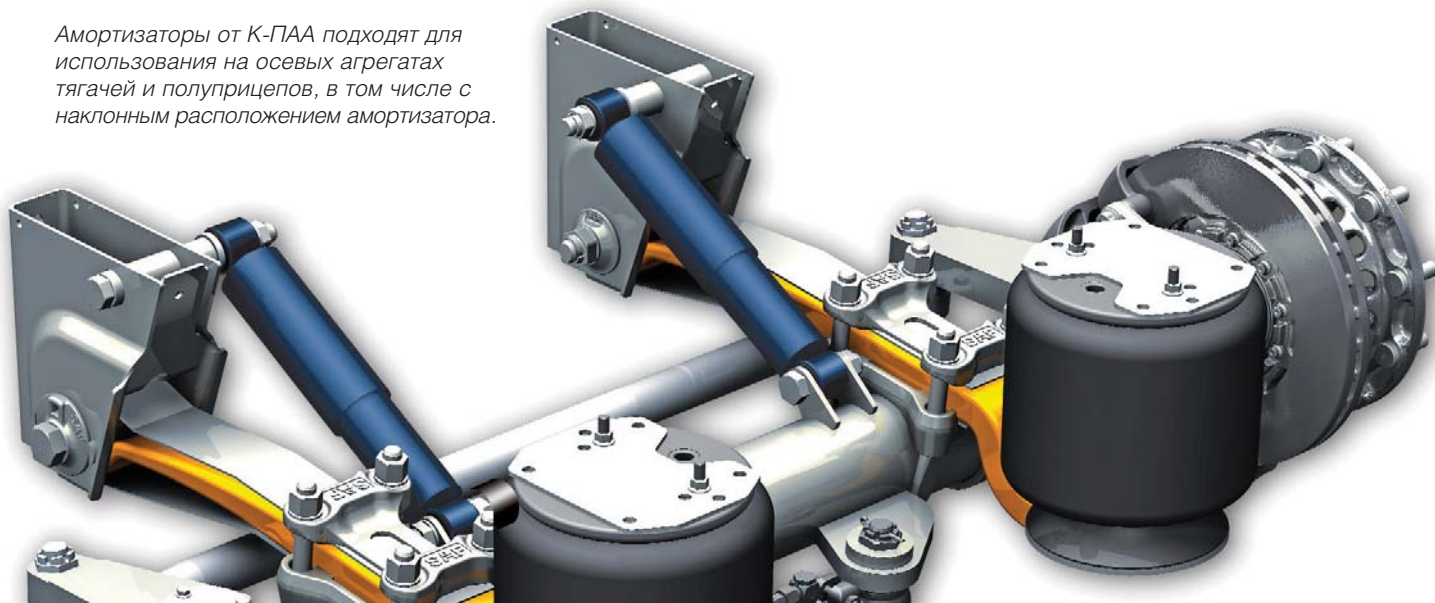
Амортизатор в сжатом и растянутом состоянии. Амортизаторы от К-ПАА заметно толще аналогов для тех же применений, поэтому в них помещается больше амортизаторного масла - это препятствует его вспениванию.

Движение в завтра

Имея возможность производить столь востребованную в нашей стране деталь, грех было ею не воспользоваться для покрытия зарубежной техники. У продуктов западного производства на ухабах нередко просто отрывает проушину. Кроме того, при относительно быстром движении по неровной дороге, когда амортизатор интенсивно работает - нагревается и вспенивается масло. И это не значит, что европейские или

американские амортизаторы плохие. Просто сравнивать их с амортизаторами для техники, работающей в тяжелых условиях, все равно, что сравнивать ноги фотомодели и тяжелоатлета.

Инженеры предприятия К-ПАА изучили сильные стороны как предшествующих отечественных разработок, так и западных образцов. С помощью специального стенда на предприятии исследовали экземпляры различных зарубежных брендов, чтобы узнать их



характеристики и порог выносливости. Результатом стала собственная конструкция, одинаково удачная как для движения по дорогам с частичным покрытием или вовсе без такового, так и для скоростной езды по автобанам.

Исходя из этого, в 2013 году налажен выпуск новой продукции - гидравлических амортизаторов для прицепов и полуприцепов, оснащенных осевыми агрегатами B.P.W. (Bergische Achsen) и SAF Holland. Начали с одной позиции для распространенного осевого агрегата. Вообще наши люди очень настороженно относятся к различным нововведениям, особенно когда это касается замены бренда комплектующих для импортной техники. Однако К-ПАА удалось убедить польско-украинское СП, осуществляющее перевозки как в Европе, так и в Украине, опробовать продукцию.

Профиль деятельности перевозчика позволял оценить работу амортизаторов как на автобанах, так и на наших дорогах. Первый отзыв водителя грузовика в отношении движения по плохим дорогам был такой: "Автомобиль стал действительно хорошо управляемым". При этом амортизаторы обеспечивают отличную курсовую устойчивость и на идеально ровной дороге.

В 2013 ассортимент был расширен до 6 позиций амортизаторов, покрывающих большую часть импортных осевых агрегатов подвески для полуприцепов и прицепов. 2014 год на предприятии начали с семи позиций, а закончили уже 18-тью типоразмерами. Следующим, вполне естественным шагом, стала разработка амортизаторов для передних осей иномарок. В перспективе - разработка и производство амортизаторов также и со штыревым креплением.

Для облегчения подбора в К-ПАА решили дополнительно обозначать амортизаторы их физическими параметрами, такими как ход штока.

Особое внимание обращает на себя тот факт, что амортизаторы КП немного толще, чем импортная продукция для аналогичных применений. Это обусловлено требованиями эксплуатации в тяжелых условиях и соответствующими отличиями конструкции, о которых подробнее будет рассказано ниже. Естественно, по нагрузочным параметрам все амортизаторы, выпускаемые К-ПАА, полностью отвечают требованиям автопроизводителей.

В связи с подбором амортизаторов по параметрам можно упомянуть случай, который не так давно имел место на предприятии. В полуприцепе грузовика, который привез на завод металлопрокат, у амортизатора оторвало проушину. Из общения с водителем стало известно, что амортизаторы на данном полу-

Обозначение	Ход штока, мм	Применяемость	Аналоги	Оригинальный номер запчасти (ОЕМ, кросс-код)
M5-2905006	325	МАЗ, КамАЗ, Урал, ЗиУ	A1-325/500.2905006	
МС-2905006	260	МАЗ	A1-260/437.2905006-01	
65055-2905006	300	КрАЗ, МАЗ, КамАЗ, Урал, ЛАЗ, ЗиУ	A1-300/475.2905006	
ШК-2905006	180	Skoda	A1-237/412.2905006-01	Троллейбусы моделей TR 13, TR 14
КП 275/375	100	ROR	Sabo 890612 Monroe F5164 TRW JHR 5021	1134526, 21224778, 21226989, 81108023, 902416SP1
КП 280/410	130	SAF	Monroe F5174 Sachs 312668 и другие	2376007000, 2376007001, 1012386
КП 300/440	140	B.P.W. SAF	Monroe F5190 Sachs 312978 Boge 50E260 и другие	0237228900, 2376002700, 196121, 013774, 016270
КП 315/490	175	SAF	MONROE F5175; SACHS 312669 и другие	2376007100, 2376007101 17919
КП 319/477	158	SAF	Monroe F5254 Sachs 312979 и другие	2376002900, 2376001500, 2376001400, 2376001002, 2376001001, 1090122, 014134, 012486, 8404174
КП 320/475	155	Fruehauf Gigant Trailer	Monroe F5084 Sachs 313057 Koni 905176 и другие	431489, M001537, 449071, 448397, M200133, 1526855, M200052, 152685, M076480, M007950, M001537, JB0565, UJB0563, UJB0364, 7000057L, UJB0565
КП 328/495	167	B.P.W. SAF	Monroe F5004 Sachs 312561 Febi Bilstein 20001 и другие	0237228300, 0237229000, 0237228302, 0237025200, 2376002600, 7075055, 196107, 196111, 196112; 060AMM0505, 013250, 013961, 1041843, 112319, S3363, 2609000
КП 353/543	190	B.P.W. SAF	Monroe F5012 Sachs 312977 Boge 50-927-0 и другие	0237029200, 2376003100, 8900020166, 016271, 013290, 1079383
КП 378/578	200	Freightliner	Monroe 65490 Gabriel 85724	1615765000, 89443; 89428; 85921; 85319; 74425; 66957; 65408; 65153; 880; 1618708000 и другие
КП 420/670	250	DAF	Sachs 290982 Koni 902797 и другие	1450885, 1440457, 1443695, 1606742, 1610800
КП 445/725	280	Mercedes-Benz	Monroe T5358 SACHS 311665	0063261100, 063261200, 0063260300, 0053268800, A0063261100, A0063261200, A0063260300, A0053268800
КП 450/720	280	Volvo	MONROE T1177 Sachs 131595 и другие	20374545, 3987957, 1629478, 1076717
КП 470/770	300	B.P.W. SAF	Monroe F5002 Sachs 170183 Sabo 890445	0237026700, 2376001900, 2376001900, 196116, 014050, 0237021800
КП 515/860	345	Renault Magnum	Monroe T5154 TRW JHZ 5022 и другие	5010294158, 5010557482, 5010383689, 5010383689A
КП 558/948	390	Scania 4	Monroe T5144 Sabo 890747 и другие	1370093, 1380425, 1397523, 1478507, 1519631



Амортизатор одного из ведущих мировых брендов не выдержал нагрузки при эксплуатации на наших дорогах и получил критичную деформацию.

прицепе с осевым агрегатом BPW заменили буквально месяц назад. Следовательно, можно сделать вывод, что почти новая деталь просто не выдержала предельных нагрузок. Подобное случается часто, и в автопредприятии уже привыкли к такому положению вещей.

На полуприцеп поставили амортизатор КП подходящего типоразмера и периодически интересовались его состоянием, когда автомобиль показывался на предприятии с новой доставкой. Естественно, о произошедшем стало известно руководству АТП, которому принадлежит автомобиль. В результате все замены амортизаторов в тех случаях, когда у К-ПАА есть подходящий типоразмер, данное АТП уже почти год осуществляет только на детали, произведенные в Каменец-Подольском. Прошло уже больше года, а тот, первый амортизатор - все еще ходит.

Размер имеет значение

В чем же принципиальная разница между амортизаторами мировых брендов и продукцией К-ПАА? По большому счету, особого секрета в этом нет - размер имеет значение. Естественно, установочные размеры - расстояние между проушинами и ход штока - изменить нельзя. А вот толщину амортизатора, в большинстве случаев можно. Что это дает? Во-первых, внутренние элементы амортизатора - поршень и клапанные механизмы - могут быть больше. Так, длина окружности, по которой поршень контактирует со стаканом амортизатора, значительно увеличивается, что снижает удельное трение. Во-вторых, - и это, наверное, главное - в увеличенный амортизатор можно залить вдвое больше масла, что на плохих дорогах имеет действительно большое значение (исключается значительный нагрев).

На европейских дорогах европейские же амортизаторы ведут себя ИДЕ-

АЛЬНО С НОРМАТИВНОЙ ЗАГРУЗКОЙ. Однако стоит автомобилю пересечь границу ЕС в восточном направлении, как амортизатор начинает работать намного активнее, чем предполагал разработчик. Масло в амортизаторе перегревается и, наконец, вспенивается, от чего тот утрачивает демпфирующую способность. Продолжая двигаться по неровной дороге, автомобиль начинает раскачиваться или "подпрыгивать". Наконец, ход подвески становится таков, что амортизатор доходит до крайнего положения, и отрыв проушины становится закономерным следствием. Кстати, проушины в амортизаторах - тоже усиленные, выполненные из отрезка цельной трубы большей толщины, чем у импортных аналогов. На отрыв такая проушина выдерживает усилие более 14 тонн.

В амортизаторах применяется спе-

циальное АМОТИЗАТОРНОЕ масло производства "Агринол". Это современные, динамично развивающееся предприятия, имеющие определенный опыт и достижения в передовых областях создания различных масел. Указанные масла обеспечивают нормальную работу амортизатора при температурах внешней среды от -40 до +50 °С. Конечно, помогает этому и количество масла - большой объем дольше нагревается, - и увеличенный размер амортизатора с большей площадью для теплоотвода. Следовательно, амортизатор намного дольше может работать в экстремальных условиях при больших и частых колебаниях.

Естественно, в основе таких характеристик лежит не только "механическое" увеличение диаметра стакана амортизатора и усиление проушин. Главное - внутри. И здесь на К-ПАА пошли на разумный компромисс с "экономическим патриотизмом". То, что может быть изготовлено на предприятии из отечественных материалов и заготовок с соблюдением высокого уровня качества, - отечественное. Так, процесс превращения заготовки в шток полностью происходит на предприятии: порезка, шлифовка, закаливание наружного слоя для придания поверхностной прочности, хромирование и полировка. Металл для изготовления клапанов и резинотехнические изделия закупаются в Беларусь. Труба для производства стаканов амортизаторов - из Италии уже с внутренним хонингованием - на заводе ее только режут под необходимый размер.

Для адаптации амортизатора к высоким нагрузкам корпус сальника, в котором двигается шток, был заменен на чугунный. В западных аналогах исполь-

С подбором амортизаторов иногда связывают один момент, основанный на неверном понимании значений нагрузочных характеристик амортизатора. Например, если взять импортный амортизатор и аналогичной применимости деталь от К-ПАА, отечественный амортизатор растягивается руками заметно туже, чем импортный. Из этого некоторые делают вывод, что нагрузочные характеристики у амортизаторов разные. Это в корне неверно. Дело в том, что нагрузочные характеристики определяют в килограммах/сил (кГс). Усилие сопротивления грузового амортизатора на отбой измеряется в сотнях кГс. Это огромное усилие, равное тому, которое необходимо для того, чтобы разогнать, к примеру, металлический шар весом 400 кг до скорости 9,8 м/с, то есть около 40 км/ч, за одну секунду. То есть эта сила сопоставима с мощностью мото-

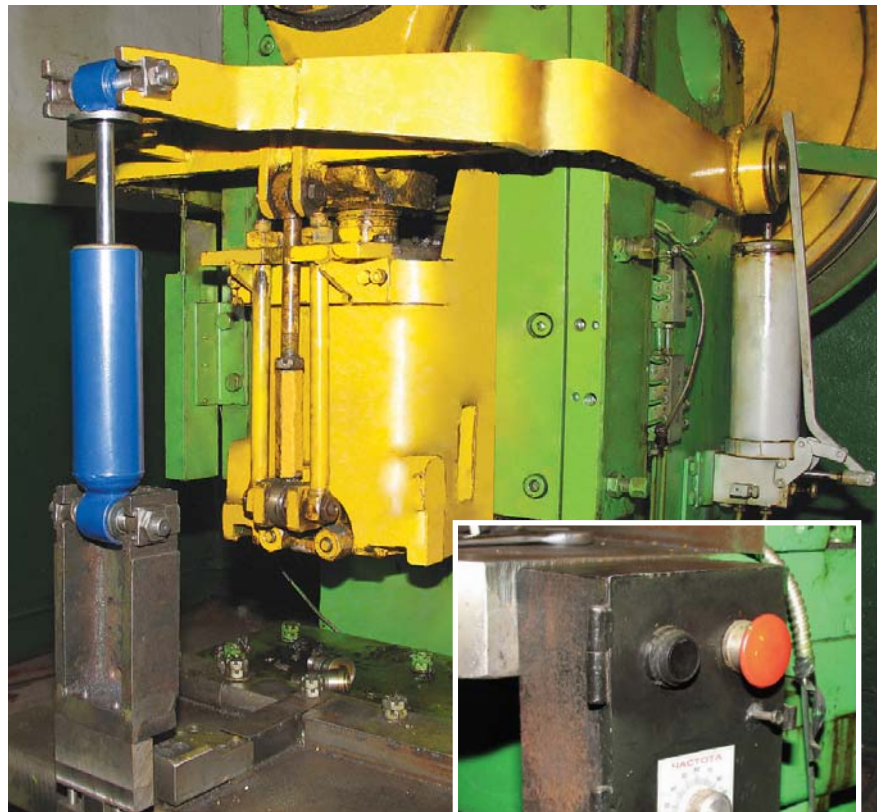
ра спортивного мотоцикла! Ни один человек своими руками такого усилия и близко создать не может.

Почему же амортизатор можно потихоньку растянуть руками, и даже ощутить разницу в их сопротивлении? Потому что для этого необходимо не достичь рабочей нагрузки, а всего лишь преодолеть сопротивление клапанов и силы трения внутри амортизатора. При этом шток выдвигается со скоростью во все не в метры, а сантиметры за секунду. То есть речь идет об усилении, которое на два порядка меньше, чем нагрузочная характеристика амортизатора. Даже при движении по ровной дороге создаются гораздо большие усилия. Зато условия постоянно высоких нагрузок, ради нормальной работы в которых изменена конструкция и внутренние элементы амортизатора, встречаются повсеместно.

зуются металлокерамический корпус сальника, однако он имеет значительно меньший коэффициент температурного расширения. При меньшем диаметре амортизатора это приемлемо. Однако чем толще амортизатор, тем больше эта разница в абсолютных числах. Соответственно, при максимальных рабочих температурах амортизатора корпус сальника в своем температурном расширении значительно отстает от стакана. Литые качественные чугуны имеют больший коэффициент расширения, близкий к значениям сталей, поэтому качество уплотнения не снижается с повышением температуры.

Все изготавливаемые на заводе амортизаторы проходят тестирование на испытательном стенде. Это делается до приваривания наружного кожуха с той целью, чтобы обнаружить утечку масла через сальник штока, если она вдруг будет иметь место. Стандартно амортизатор испытывается 75 секунд при скорости 100 колебаний в минуту. При такой интенсивности достигается давление масла и температура, соответствующие жестким режимам работы в реальных условиях. Поэтому тесть прошедшего проверку амортизатора на протяжении гарантийного срока эксплуатации практически исключена.

Бывали случаи, когда на предприятие доставляли амортизаторы, снятые с автомобиля по причине подозрения на течь - ввиду наличия маслянистых загрязнений на стакане. Однако при снятии кожуха каждый раз обнаруживалось, что на закрытой им поверхности стакана таких загрязнений нет, равно как и на торцевой его части, где расположен сальник. Тем не менее, амортизаторы устанавливались на стенд и про-



Испытательный стенд с надежными советской механикой и японской электроникой имитирует большой ход подвески с различной частотой колебаний.

ходили повторную проверку - течь сальника не обнаруживалась. Скорее всего, механикам, обслуживавшим автомобили, с которых были сняты данные образцы продукции, не пришло в голову, или не хотелось искать причину. Поэтому инженеры Каменец-Подольского завода советуют: перед снятием амортиза-

тора по подозрению на течь масла надо убедиться в отсутствии источника внешнего загрязнения.

На заводе убеждены: главное - амортизаторы для грузовиков должны быть прочными, надежными, и укладываться в нагрузочные параметры на сжатие/отбой, которые для грузовых амортизаторов задаются с точностью до +/- 50-100 кгс в зависимости от размеров.

Если бы грузовые автомобили умели думать, раньше любой импортный автомобиль, попадая в Украину, должен был завидовать местным КРАЗам и другим автомобилям родом из СНГ. Ведь они то родились здесь, потому для них изначально конструировались комплектующие, предназначенные для суровых условий. Теперь же одни иномарки уже получили - а другие скоро получат - возможность укомплектоваться амортизаторами, сочетающими надежность детали для грузовых внедорожников с современными технологиями.

Подробнее о технологиях производства ПАО «Каменец-Подольскавтоагрегат» мы расскажем в следующей статье.

Подготовил **Денис Петров**

ПАО «Каменец-Подольскавтоагрегат»
32300, Украина, Хмельницкая обл.
г. Каменец-Подольский, ул. Северная, 85
тел./факс +38 (03849) 3-53-10
www.k-paa.com.ua

**Максим Островский,
директор ПАО «Каменец-
Подольскавтоагрегат»:**

«Перевозчики, в первую очередь эксплуатирующие дорожную импортную технику, готовы переходить на использование отечественных амортизаторов, как только у нас появляется аналог продукции западного бренда. Почему? При цене в два-три раза ниже зарубежного аналога, выгоды использования наших амортизаторов очевидны.

На сегодняшний день единственное, чем расстроены постоянные клиенты, устанавливающие амортизаторы КП на все оси тягачей и полуприцепов, к которым они подходят по характеристикам, - что на передних осях некоторых тягачей наш, более толстый амортизатор, чем оригинальный, просто не помещается.

Что касается амортизаторов со штыревым креплением, они скоро по-

явятся у нас в ассортименте. В целом на 2015 год запланирован запуск в производство десяти новых позиций.

Мы считаем, что в случае с грузовым транспортом плата за бренд - слишком дорогое удовольствие. Конечно, никто не спорит, что мировые лидеры в производстве амортизаторов добились больших успехов. Бренд, безусловно, стоит своих денег, когда речь идет об инновационной продукции, полуактивных системах подвески, амортизаторах для автоспорта или автомобилей люксового класса, обеспечивающих такую плавность хода, что при наезде на камень пепел с сигары не упадет пассажиру на лацкан пиджака, стоящего больше, чем автомобиль для простого народа.

Могу с гордостью сказать, что за более чем годовую эксплуатацию наших амортизаторов ни один перевозчик не обратился к нам с рекламой».