

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



2/1993

1993 г., № 2

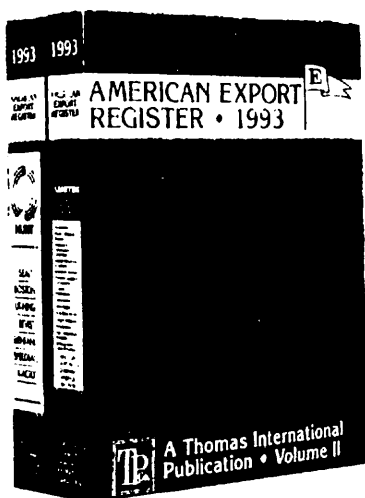
MADE IN THE USA

Эта надпись стоит на огромном количестве разнообразных товаров, необходимых для Вашей фирмы.

Но кто их производит? Как их приобрести? Как доставить груз?

Во всем мире для поиска ответов на эти вопросы используют двухтомный "Справочник американских экспортеров", который выпускается известной американской фирмой "Thomas International Publishing".

AMERICAN EXPORT REGISTER — ЭТО:



- все области производства;
- указатель более 200000 видов экспортных товаров и услуг (на десяти языках, в том числе на русском);
- подробные почтовые адреса 43000 фирм, телефоны, телексы, телефаксы, имена ответственных лиц;
- адреса банков, занимающихся экспортными операциями;
- указатель морских и авиационных фирм, транспортирующих грузы покупателям;
- указатель управления торговли в любом штате США.

Уникальный банк данных на 1993 год, который Вы не найдете ни в одном отечественном информационном агентстве, продается за рубли, хотя стоимость справочника в США составляет 120 долларов.

Цена справочника договорная, и чем скорее Вы позвоните нам, тем ниже она окажется для Вас.

Телефон: (095) 269-71-41.
Формат издания — 215 × 280 мм.
Объем — 3000 страниц.

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

СПЕШИТЕ!

Тираж издания ограничен.

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

**AMERICAN
EXPORT
REGISTER**



Форма оплаты — безналичный (предоплата) и наличный расчет.

Поставка — справочник высылается почтой после получения денег на р/с издательства, либо выдается по доверенности представителю Вашей организации.

Реквизиты: Р/счет № 362303 в Куйбышевском филиале Московского индустриального банка, МФО 201252.

Адрес: 107076 Москва, Стромынский пер., 4
комн. 403, 405 (отдел рекламы и ВЭС).

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УЧРЕДИТЕЛИ: АО "АВТОСЕЛЬХОЗМАШ-ХОЛДИНГ",
КОМИТЕТ ПО МАШИНОСТРОЕНИЮ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

еженесичный
научно-технический
журнал

Издается с мая 1930 года
Москва · Машиностроение.

2 / 1993

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 629.114.4:620.168.2.001.8

РЕГИОНАЛЬНОЕ ПРОГНОЗИ- РОВАНИЕ ПОТРЕБНОСТЕЙ В ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЯХ

Канд. экон. наук В. А. НЕВЕЛЕВ
ЦЭНИИ

Перевод предприятий и объединений автомобильной промышленности на рыночные отношения, усиление территориального аспекта государственного регулирования экономики потребовали проведения серьезной работы по изучению и прогнозированию потребностей различных отраслей и регионов в автотранспортных средствах, особенно — в грузовых автомобилях. В то же время по мере приватизации повышается и заинтересованность в долгосрочном прогнозировании потребностей регионов со стороны производителей объединений и предприятий автомобильной промышленности. Причина такой заинтересованности — в сложившейся системе распределения АТС. Раньше потребители получали автомобильную технику централизованно, по фондам. Теперь этого нет. Значит, производителю крайне важно руководствоваться долгосрочными прогнозами потребностей в продукции

автомобильной промышленности, чтобы более обоснованно увязывать выпуск автомобилей со структурой перевозок грузов в каждом экономическом районе страны. Ведь именно региональные потребности в грузовых автомобилях (наряду с ценами и финансово-кредитной системой) должны и будут определять соотношение между спросом и предложением автотранспортных средств.

Заинтересован в региональных прогнозах и потребитель: для него важно (в крайнем случае, будет важно после становления нормальных рыночных отношений), чтобы экономическая эффективность использования грузовых автомобилей в данном экономическом районе была возможно более высокой.

Прогнозы региональных потребностей в грузовых АТС — дело не только сложное, но для условий перехода к рынку — совершенно новое. Однако методические основы (и даже рекомендации) по этой проблеме уже есть. Более того, сделана попытка применить их при разработке концепций и схемы социального и экономического развития западносибирского, восточносибирского и дальневосточного районов России на долгосрочный период.

Основу методических рекомендаций составляет формирование перспективных потребностей в грузовых автомобилях с учетом влияния региональных факторов. Это трудовые ресурсы; транспортно-экономические, дорожные, природно-климатические условия; ремонтный фактор, так как последний в наибольшей мере показывает наличие предприятий, связанных с ремонтом грузовых АТС, и некоторые другие, отражающие взаимосвязь развития грузового автомобильного транспорта с развитием производительных сил и окружающей средой. Причем все факторы учитываются не только с точки зрения их качественного, но и количественного влияния на формирование перспективных потребностей региона в грузовых автомобилях.

Так, предлагаемый в методических рекомендациях показатель грузооборотоемкости перевозимой в экономическом районе продукции отражает региональный транспортно-экономический фактор, оценивая грузооборот транспорта в экономическом районе в сопоставлении с объемом производства продукции в этом районе.

Показатель обеспеченности грузового парка водителями — «трудовой» фактор, поскольку показывает, сколько в данном регионе водителей приходится на 100 единиц грузового автомобильного парка.

Дорожный фактор учитывает показатель густоты сети автомобильных дорог с твердым покрытием: он отражает протяженность сети автомобильных дорог с твердым покрытием в расчете на 1000 км² территории экономического района.

Показатель средней приведенной температуры окружающего воздуха относится к природно-климатическому фактору и представляет собой произведение средней температуры окружающего воздуха и коэффициентов, характеризующих превышение скорости ветра и количества осадков в экономическом районе по сравнению с условиями, принятыми за базовые (например, с условиями средней полосы России).

Показатель обеспеченности грузового парка ремонтным обслуживанием — отражение ремонтного фактора. Он равен числу капитальных ремонтов, которые может выполнять ремонтная база региона в расчете на 100 грузовых автомобилей.

Как видим, основой долгосрочного прогноза для регионов служит не изменение уровня потребностей в конкретных типах автотранспортных средств, а анализ вариантов динамики укрупненных потребностей в грузовых автомобилях. В качестве показателей такого прогнозирования выступают территориальные индексы среднего уровня потребностей в автомобильной технике. Они же, кроме того, являются базой для последующего определения среднего уровня региональных потребностей по группам грузоподъемности (малая, средняя, большая, особо большая) и важнейшим типам грузовых автомобилей (самосвалы, фургоны, бортовые и др.).

Посредством этих индексов также реализуется балансовая увязка потребностей с региональным прогнозированием структуры выпуска грузовых автомобилей.

Сам процесс прогнозирования потребностей экономического района в грузовых автомобилях состоит из четырех этапов.

На первом определяется (в млн. ткм) грузооборот автотранспорта на перспективу. Он, очевидно, представляет собой произведение трех показателей — общего объема грузов, которые нужно будет перевозить в регионе; средней дальности перевозки каждой тонны груза; доли автомобильного транспорта в общем грузообороте региона.

Второй этап — расчет среднегодовой производительности грузового автомобиля в данном регионе, но не в настоящее время, а на определенный период. Показатель этот более сложный. Во-первых, он учитывает четыре упомянутых выше региональных фактора (трудовой, дорожный, природно-климатический и ремонтный); во-вторых, шесть связанных с этими факторами показателей (среднегодовая грузоподъемность автомобиля и коэффициент ее использования, средняя эксплуатационная скорость этого автомобиля и коэффициент использования среднегодового пробега, коэффициент выпуска автомобиля в течение года и среднегодовое время эксплуатации автомобиля). Их произведение и дает искомый комплексный показатель.

Третий этап — расчет (прогноз) потребностей по парку грузовых автомобилей на перспективу (в тыс. шт.). Этот показатель, очевидно, равен отношению первого из рассмотренных выше показателей ко второму.

На четвертом этапе определяется, сколько грузовых автомобилей придется закупить региону, чтобы заменить списанные и довести численность парка до уровня, способного обеспечить прогнозируемый грузооборот.

Из рассмотренной методики прогнозирования видно, что ее точность зависит главным образом от качества исходной информации. Поэтому ее приходится анализировать очень внимательно — так, чтобы устранить случайные колебания динамических рядов уровней потребностей экономических районов в грузовых автомобилях. Характерный тому пример. Когда готовился долгосрочный прогноз по регионам Сибири и Дальнего Востока, пришлось учитывать то, что доля автомобильного транспорта в суммарном объеме перевозок грузов здесь будет непрерывно возрастать, причем особенно в перевозках на малые и средние расстояния. Это, безусловно, скажется не только на экономическом положении названных регионов, но и на автомобильной промышленности. В частности, на ее качественном уровне и степени научной обоснованности ее развития.

В заключение отметим, что территориальные индексы среднего уровня потребностей в грузовых автомобилях действительно могут выступать основными показателями его прогнозирования, поскольку они достаточно точно отражают динамику региональных нужд в автомобильной технике на долгосрочный период. Но это еще не все: данные индексы могут служить средством увязки объемных показателей основных отраслей экономики с показателями грузовых перевозок в экономических районах. Немаловажно и то, что

рассмотренная методика уже имеет неплохое информационное обеспечение, т.е. не требует для своего внедрения каких-либо больших трудовых и финансовых затрат и в то же время удовлетворяет предъявляемым к автомобильной тех-

нике требованиям со стороны отраслей — потребителей в регионах.

Наконец, последнее: ее можно применять не только для регионов России, но и для других стран СНГ.

УДК 629.113.574

ЭКОЛОГИЯ С ПОЗИЦИЙ ЭКОНОМИКИ

А. Л. МУХАНОВ, В. И. ИВАНОВ

Автотранспорт играл и играет огромную роль в жизни общества. Поэтому не будет преувеличением сказать: на двигателе внутреннего сгорания построена значительная часть материального благополучия последнего. Но от работы ДВС общество многое и теряет. И прежде всего — с точки зрения экологии. Вот почему электромобили и другие виды альтернативного транспорта и делают в настоящее время новый «виток» в своем развитии. Хотя не секрет, что все, связанное с производством электромобилей, особенно источников энергии для них, ничуть не лучше тех же факторов в автомобильном производстве. Так что авто- и электромобили есть смысл сравнивать лишь по непосредственному ущербу при эксплуатации.

Результаты такого сравнения следующие.

Ежегодный экономический ущерб на территории бывшего СССР от экологической напряженности, вызываемой эксплуатацией автотранспорта, в те времена, когда цены были более или менее стабильны, оценивался в 40 млрд. руб. Причем львиная доля его, как считают специалисты, связана с болезнями людей: например, по данным Всемирной организации здравоохранения, эта доля достигает 80 %. Таким образом, не будет ошибкой утверждать, что и 80 % бюджетной государственной программы здравоохранения идет на компенсацию экологической напряженности. В то же время следует иметь в виду, что государственное здравоохранение берет на себя около 40 % компенсации ущерба, связанного с экологической напряженностью, а 60 % — службы здравоохранения предприятий.

Это, так сказать, непосредственные затраты. Но ведь из-за болезней работников уменьшаются объемы производства и производительность труда, расходуются средства на содержание временно нетрудоспособных, санаториев, домов-профилакториев и т.п. Кроме того, из-за экологических факторов дополнительные расходы несут сельское хозяйство (нарушение структуры сельхозугодий), коммунальные службы (разрушения памятников, всевозможных трубопроводов, фасадов зданий и т.д.).

Загрязняют внешнюю среду пока, к сожалению, все производства. Но особенно транспорт (автомобильный, железнодорожный, водный и воздушный): на него приходится 40 % всего наносимого ущерба, т.е. в пересчете на те же цены — 38 млрд. руб.

Предотвратить или хотя бы свести к минимуму этот ущерб можно, как известно, двумя способами: во-первых, устранив источники экологической нестабильности; во-вторых, приняв контрмеры наступательного характера, которые способны компенсировать разрушение окружающей среды.

Понятно, что и тот и другой способы требуют дополнительных капитальных вложений для их реализации. Но каких? Ответ на этот вопрос чрезвычайно важен, поскольку от его правильности зависят стоимость и результат работы по улучшению экологии.

Технико-экономический анализ обоих способов показывает, что второй из них хотя и менее эффективен (все-таки это борьба со следствием, а не причиной), однако в настоящее время более доступен. Уже сейчас можно предложить ряд мер по такому перераспределению финансовых ресурсов, которое будет способствовать укреплению материальной базы здравоохранения.

Например, по расчетам, средний экологический ущерб, наносимый легковым автомобилем среднего класса за шесть лет его эксплуатации, составляет около 8 тыс. руб. (масштаб цен тот же, что и выше). А это примерно соответствует сумме налога, поступающего в госбюджет от продажи данного автомобиля. И куда пойдут деньги, неизвестно. Но ясно, что не на компенсацию экологического ущерба, наносимого последним. Производители техники такой «расклад» тоже не волнует: потери на налоги он восполнит за счет увеличения цен на свою продукцию. Более того, он экономически не был заинтересован в совершенствовании конструкции с точки зрения экологического эффекта (за исключением, может быть, получения надбавки к цене за внедрение новой качественной характеристики). То есть проигрывает в конечном счете только потребитель, который оплачивает возросшую стоимость автомобиля и ничего не получает для повышения своего экологического благополучия.

Есть ли выход из данного положения? Есть, и достаточно очевидный: предприятия, производящие автомобили, должны направлять часть прибыли, облагаемой налогом, целевым назначением — в местный бюджет, для реализации программ здравоохранения.

Такое решение не может не заинтересовать производителей, поскольку оно приведет к снижению налога с оборота, а значит, к увеличению дохода предприятия. С другой стороны, оно будет стимулировать выпуск автомобилей с улучшенными потребительскими (в том числе экологическими) свойствами, от чего выиграют все без исключения.

Второй круг проблем наземного транспорта связан с эксплуатацией городского пассажирского транспорта.

Даже любой непрофессионал знает, что этот транспорт играет чуть ли не главную роль при решении экономических и социальных задач любого города и что ни от одной службы городского хозяйства не требуется такой стабильности в работе на протяжении всего года, как от служб транспортных. И в то же время ни одно коммунальное хозяйство не встречается с таким количеством проблем, как автобусные и троллейбусные парки и трамвайные депо.

Так, городской транспорт практически повсеместно нерентабелен, и «прибыльность» транспортных предприятий, занимающихся пассажирскими перевозками, достигается за счет дополнительного финансирования их из городских бюджетов. Это ведет к тому, что городские АТП становятся абсолютно нечувствительными к качеству своей работы, совершенствованию перевозочного процесса. Более того, чтобы уменьшить амортизационные отчисления, они стараются приобретать менее дорогой подвижной состав. Например, «Икарусы» — наиболее дешевые, но, к сожалению, имеющие чуть ли не наихудшие из зарубежных автобусов экологические характеристики. В результате, экономя в малом, городские коммунальные хозяйства вынуждены тратить гораздо больше на ликвидацию экологических последствий использования такого транспорта.

Следовательно, экология и экономика, не «стыкуясь» сами, не помогают идти одной дорогой и экологии с техникой. Возьмем тот же пример с «Икарусами». Предварительные расчеты показывают: если учесть экологический фактор жизнедеятельности, то замена парка городских автобусов «Икарус» на электробусы даже сейчас, в период «разброда и шатаний», экономически целесообразна. Потому что городской автобус — самый топливеемкий и самый экологически вредный вид городского транспорта. К примеру, если автобусный парк в 96 инвентарных единиц (норма для 400-тысячного города) и обеспечивает общий годовой пробег 7 млн. км, то на это уходит 4 тыс. т топлива. Комплексный ущерб, наносимый им экологии города, в случае автобусов ЛиАЗ, работающих на этилированном бензине, составляет 3,8 млн. руб., а в случае дизельных «Икарусов» — 0,5 млн. руб. Приняв расчетную среднюю мощность одного электробуса равной 140 кВт и срок окупаемости дополнительных капитальных вложений в его создание равным 6,5 лет, то эти расходы, очевидно, можно считать оправданными, если они не превысят расходы на компенсацию экологической напряженности, создаваемой автобусами, равные для ЛиАЗ — 2288 руб./кВт, для «Икаруса» — 376.

Иными словами, деньги, которые сейчас вкладываются в мероприятия по ликвидации экологических последствий от применения автобусов,

лучше использовать в качестве капитальных вложений в электробусостроение. Например, в производство аккумуляторных батарей большой энергоемкости или электробусов с малыми капитальными вложениями в аккумулятор, но значительными эксплуатационными расходами (электробусы со сменными тележками аккумуляторов).

Причем, надо сказать, электробус имеет преимущества не только перед автобусом, но даже перед троллейбусом и трамваем. Это независимость от контактной сети; возможность использования более дешевой электроэнергии на тягу, поскольку подзаряжать аккумуляторы можно в ночное время, когда местные энергосистемы для снижения удельных расходов топлива будут заинтересованы в реализации электроэнергии по сниженному тарифу.

С другой стороны, аккумуляторные батареи очень хорошо приспособлены к рекуперации энергии торможения. А это, как свидетельствуют расчеты энергетического баланса движения пассажирского транспорта в городе, более 30 % полной энергии, затрачиваемой на движение по циклу. Кроме того, должен уменьшиться экологический вред и от самих электростанций, особенно тепловых, так как ночная подзарядка батарей выводит станции на нагрузочные режимы, тем самым уменьшая их вредные выбросы в атмосферу.

То, что сказано выше, не является фантазией авторов. Над электробусом давно уже работают многие зарубежные фирмы. Например, уже несколько лет эксплуатируется «МАН — Стандарт — Е Бус» фирмы «Варта», на котором установлена аккумуляторная батарея. Масса батареи — 6,1 т. Она без подзарядки обеспечивает перевозку 100 человек на расстояние 80 км. При этом скорость между остановками может достигать 70 км/ч. В Японии наряду с реализацией дорогостоящих программ использования экзотических электрохимических систем совершенствуются старые, традиционные свинцово-кислотные аккумуляторы. В США уже находят применение натрий-серные и цинк-бромные обратимые системы. С новым акцентом рассматриваются топливные элементы одноразового использования с большей, чем у аккумуляторов, энергоемкостью. Это системы на основе окисления кислородом щелочного металла — топлива («алюминий — воздух», «магний — воздух», «литий — окислитель»). Для таких систем процесс «подзарядки» представляет собой высокотемпературный электролиз отработавших окислов (энерговложение в металл). Рассматривается возможность использования высокотемпературного топливного элемента.

Таким образом, работы идут довольно широким фронтом. Пока электробусы получают, конечно, дорогими в производстве и эксплуатации. И все же будущее — за ними. И не только с точки зрения экологии, но и по экономическим соображениям.

КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

УДК 621.436:629.114.4

ДИЗЕЛИ ЯМЗ¹

Канд. техн. наук В. А. ДОЛЕЦКИЙ, Ю. Г. СУББОТИН,
д-р техн. наук М. А. ГРИГОРЬЕВ
ЯМЗ, НАМИ

Двигатели нового семейства ЯМЗ-840 выпускаются восьми- и двенадцатицилиндровыми. Их мощность варьируется от 198 до 478 кВт, или от 270 до 650 л.с. (табл. 5). У всех двигателей, традиционно для конструкций ЯМЗ, есть значительные резервы надежности, что позволяет форсировать их без опасения снизить ресурс.

При разработке нового семейства стояли те же задачи, что и при модернизации уже выпускаемых силовых агрегатов: достижение высоких надежности и экологических показателей, низких расходов масла и топлива, а также затрат на техническое обслуживание в эксплуатации. Эти задачи практически выполнены на основе реализации накопленного мировым и отечественным дизелестроением опыта. Примером тому служат двигатель ЯМЗ-8482.10 и его модификации, некоторые характеристики которых (табл. 6) вполне удовлетворяют современным международным требованиям.

Кроме того, в качестве доказательств можно привести показатели, включая расход топли-

Введение турбонаддува и охладителя наддувочного воздуха (кроме дефорсированных модификаций) типа вода — воздух (рис. 7) способствует еще и снижению вредного воздействия отрабо-

Таблица 5

Модель или модификация двигателя	Максимальная мощность, кВт (л. с.), при частоте вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	Предназначение
ЯМЗ-8481.10 ЯМЗ-8481.10-01	257(350)/1900 257(350)/1900	Трактор К-701М Фронтальный погрузчик НПО «Дормаш»
ЯМЗ-8481.10-02 ЯМЗ-8482.10 ЯМЗ-8482.10-01	220(300)/2200 198(270)/1700 199(270)/1700	Шахтные погрузчики Фронтальные погрузчики Автогрейдер ДЗ-98В1 Челябинского завода дорожных машин
ЯМЗ-8482.10-02 ЯМЗ-8423.10	220(300)/1900 246(335)/1900	Автогрейдер ДЗ-140 Тягачи, землевозы и скреперы МоАЗ
ЯМЗ-8421.10 ЯМЗ-8424.10	265(360)/2100 312(425)/2100	Автомобили и автопоезда МАЗ Автомобили и автопоезда МАЗ; аэродромные тягачи и автосамосвалы БелАЗ
ЯМЗ-8401.10 ЯМЗ-8401.10-01	478(650)/2100 441(600)/2100	Колесные тягачи МАЗ и КЗКТ Аэродромные тягачи МоАЗ; самосвалы БелАЗ
ЯМЗ-8484	257(350)/1700	Гидравлический экскаватор НПО «Тяжэкскаватор»

Таблица 6

Параметр	Двигатели ЯМЗ Тутаевского моторного завода				
	ЯМЗ-8482.10-01	ЯМЗ-8482.10-02	ЯМЗ-8481.10-01	ЯМЗ-8481.10-02	ЯМЗ-8484
Номинальная мощность, кВт (л. с.), при частоте вращения, мин ⁻¹	199(270)/1700	220(300)/1900	257(350)/1900	220(300)/2200	257(350)/1700
Максимальный крутящий момент Н·м (кгс·м)	1352(138)	1372(140)	1617(165)	—	1666(170)
Удельный расход топлива, г/(кВт·ч) (г/л. с.·ч):					
минимальный	211(155)	211(155)	206(152)	224(165)	211(155)
при номинальной мощности	216(159)	220(162)	217(160)	244(179)	215(158)

ва, дымность и токсичность отработавших газов, дизеля ЯМЗ-8481.10, приведенные в ТУ и полученные в результате замеров (табл. 7). Из таблицы видно, что фактические показатели несколько лучше заданных в ТУ, таким образом, специалисты завода идут в правильном направлении.

Немалую роль в этом сыграли конструктивные особенности двигателей нового семейства. Так, четырехклапанная индивидуальная головка цилиндра и оригинальные вильчатые коромысла для привода одноименных клапанов (рис. 6) улучшают процесс газообмена и повышают технико-экономические характеристики агрегата.

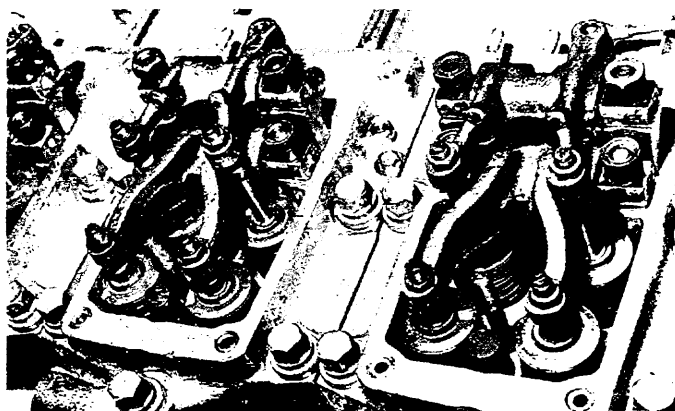


Рис. 6. Четырехклапанные головки с вильчатыми коромыслами 5

¹ Окончание. Начало см. «АП», 1992, № 9 и 11.

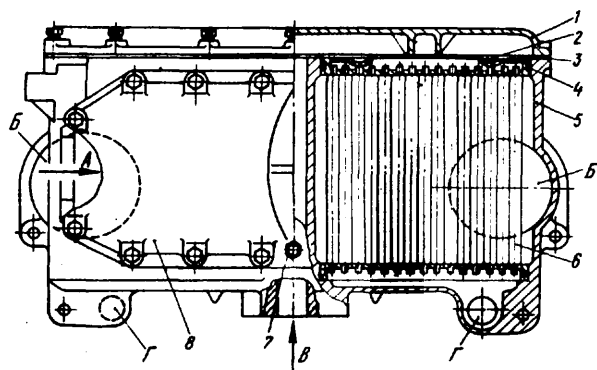


Рис. 7. Охладитель наддувочного воздуха («вода — воздух»): 1 — крышка; 2 — защитная сетка; 3 — прокладки; 4 — уплотнительные кольца; 5 — корпус; 6 — охлаждающий элемент; 7 — пробка; 8 — задняя крышка; А — подвод воздуха от турбокомпрессора; Б — выход охлаждаемого воздуха во впускные трубопроводы; В — подвод охлаждающей жидкости; Г — отвод охлаждающей жидкости в водяные трубы

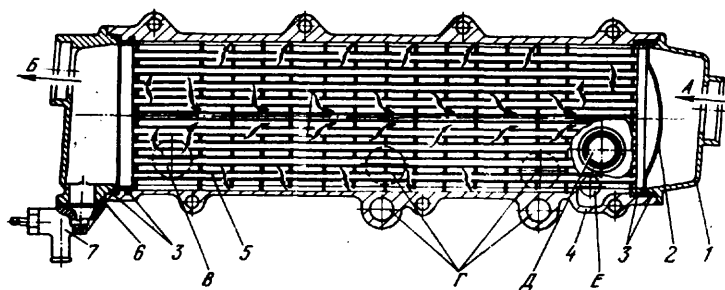


Рис. 8. Трубчатый водомасляный радиатор: 1 — передняя крышка; 2 — защитная сетка; 3 — уплотнительные кольца; 4 — корпус радиатора; 5 — охлаждающий элемент; 6 — задняя крышка; 7 — сливной кран охлаждающей жидкости; А — подвод охлаждающей жидкости; Б — отвод охлаждающей жидкости; В — подвод масла от масляного насоса; Г — отвод масла в главный масляный канал блока цилиндров; Д — отвод масла из радиатора в масляный фильтр; Е — отвод масла к дифференциальному клапану системы смазки

тавших газов на окружающую среду. Встроенный в систему охлаждения высокоэффективный масляный радиатор (рис. 8) обеспечивает стабильность поддержания оптимального теплового режима двигателя. Поршень с нирезистовой вставкой под верхнее кольцо (рис. 9) повышает износостойкость поверхности канавки, а охлаждение полостей поршней маслом снижает в области верхнего кольца температуру до требуемых для надежной работы как отдельного поршня, так и всего двигателя величин.

Кроме того, жесткая конструкция газового стыка со стальной прокладкой способствует уменьшению вредных объемов камеры сгорания по периферии цилиндра, что улучшает экономические показатели, упрощает изготовление головки блока и предоставляет возможность многократного снятия головки без замены прокладки. Гаситель крутильных колебаний — жидкост-

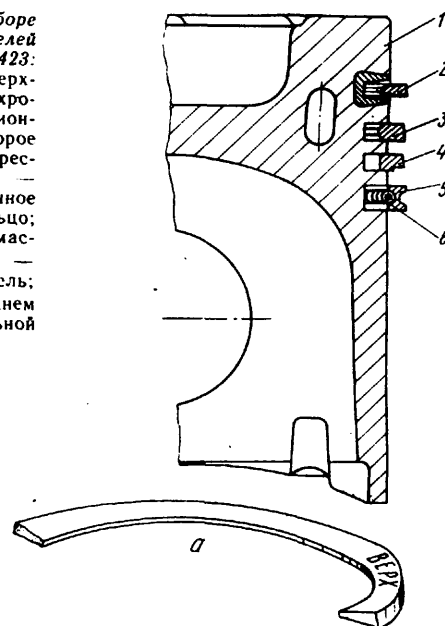
ный, а это уменьшает напряжения кручения в вале и способствует более надежной работе шестерен привода.

Не обойдены вниманием и технологические особенности. Например, полноопорный коленчатый вал с противовесами (без контровки) выполнен стальным и подвергнут поверхностному упрочнению газовым азотированием, в результате чего обеспечиваются высокие износ- и задиростойкость, а также прочность. Коренные и шатунные вкладыши — с трехслойным покрытием, что увеличивает долговечность подшипников. Для изготовления деталей привода клапанов использованы новые материалы, а для повышения их работоспособности и надежности внедрены процессы термической и химико-термической обработки, сокращающие периодичность регулировки тепловых зазоров.

Таблица 7

Параметр	Нормы по ТУ 37.001.1760—92	Фактический замер на двигателе	
		первом	втором
Номинальная мощность, кВт (л. с.)	257 (350)	261 (355)	261 (355)
Максимальный крутящий момент, Н·м (кгс·м)	1570 (160)	1600 (163)	1610 (104)
Удельный расход топлива по скоростной характеристике, г/(кВт·ч) (г/л. с.·ч):			
минимальный	208 (153)	203 (149)	207 (152)
при номинальной мощности	216 (159)	211 (155)	212 (156)
Расход масла «на угар» к расходу топлива, %	0,3	0,06	0,07
Максимальная дымность, %:			
по ГОСТ 17.2.2.01—84	40	21	25
по Правилу № 24 ЕЭК ООН	42	21	25
Удельные выбросы вредных веществ с отработавшими газами, г/(кВт·ч) (г/л. с.·ч):			
по ОСТ 37.001.234—81			
оксид углерода	5,15 (3,80)	—	1,18 (0,87)
углеводороды	1,84 (1,35)	—	0,95 (0,7)
оксиды азота	9,9 (7,28)	—	6,6 (4,85)
по правилу № 49 ЕЭК ООН			
оксид углерода	6,05 (4,45)	—	1,32 (0,97)
углеводороды	1,29 (0,95)	—	0,73 (0,54)
оксиды азота	7,8 (5,74)	—	6,7 (4,93)

Рис. 9. Поршень в сборе с кольцами двигателей ЯМЗ-8401 и ЯМЗ-8423: 1 — поршень; 2 — верхнее трапециевидное хромированное компрессионное кольцо; 3 — второе хромированное компрессионное кольцо; 4 — третье оксидированное компрессионное кольцо; 5 — хромированное маслосъемное кольцо; 6 — пружинный расширитель; а — метка на верхнем кольце для правильной его установки



Из всего сказанного выше можно сделать вывод: Ярославский моторный завод активно работает над совершенствованием и развитием новых конструкций выпускаемых двигателей, по-

вышением их технического уровня, качества и надежности, созданием новых перспективных моделей. Основные направления этой работы — дальнейшее улучшение энергетических, топливно-экономических и экологических показателей, увеличение моторесурса и безотказности, уменьшение трудоемкости технического обслуживания и ремонта, расхода моторного масла, габаритных размеров, снижение металлоемкости и себестоимости, оптимизация затрат на изготовление и эксплуатацию, повышение конкурентоспособности на мировом рынке.

Ведется работа путем изыскания оптимальных конструктивных схем двигателей, рабочих процессов, систем, агрегатов и деталей, применения прогрессивных конструкционных материалов, например композиционных, снижения требовательности двигателей к качеству топлив и масел, разработки оптимальных технических требований к ним.

В основу разработок, как уже говорилось выше, положены опыт мирового дизелестроения, тенденции развития транспортных ДВС. В частности, повышение энергетических, топливно-экономических и экологических показателей, согласно этому опыту, может достигаться такими решениями, как турбонаддув и промежуточное охлаждение наддувочного воздуха; турбокомпаундирование (применение силовой турбины, соединенной через редуктор с коленчатым валом двигателя); комбинированный наддув (турбокомпрессор с инерционным наддувом во впускные трубопроводы); регулируемый наддув (с отводом части воздуха за компрессором и газа перед турбиной); двухступенчатый наддув (для повышения приемистости двигателя и дополнительно снижения токсичности отработавших газов при сокращении продолжительности переходных процессов в качестве альтернативного варианта предусматривают использование компрессора с регулируемым приводом от двигателя); теплоизоляция двигателя (деталей, формирующих камеру сгорания, а также впускного и выпускного трактов, например, при помощи керамических материалов и покрытий); уменьшение всех вредных объемов в камере сгорания; топливная аппаратура с высокой энергией впрыскивания, уменьшенными вредными объемами (в том числе в носике распылителя форсунки) и переменным началом подачи по профилю в зависимости от частоты вращения коленчатого вала с адаптивным микропроцессорным управлением, равномер-

ное распределение топлива в камере сгорания; двухступенчатый впрыск.

Уделено внимание и снижению гидравлического сопротивления впускного тракта; смещению максимального крутящего момента по скоростной характеристике в сторону пониженной частоты вращения коленчатого вала; оптимизации параметров и фаз газораспределения, отношения хода поршня к диаметру цилиндра, номинальной частоты вращения коленчатого вала, среднего эффективного и максимального давления сгорания, а также других параметров рабочего цикла.

Существенными элементами разработки являются: отключение части цилиндров, изменение степени сжатия, рабочего объема цилиндров работающего двигателя; снижение механических потерь в двигателе (уменьшением энергетических потерь на привод агрегатов и в узлах трения, особенно цилиндропоршневой и шатунно-кривошипной групп); шестицилиндровый двигатель с рядным расположением цилиндров как наиболее сбалансированный, с пониженной шумностью и повышенной надежностью; применение электроники для управления топливной аппаратурой с целью оптимизации рабочих процессов двигателя; детали из композиционных материалов (поршни, шатуны, распределительные валы, шестерни и т.п.); использование топлив и масел улучшенного качества, в частности, топлив с пониженным содержанием серы (0,02 %) и ароматических углеводородов (до 10 %), масел с пологой вязкостно-температурной характеристикой и повышенными антифрикционными и антиизносными свойствами; нейтрализатор-глушитель, сажевый фильтр отработавших газов, малотоксичный рабочий процесс; обеспечение безотказной работы двигателя с сохранением рабочих показателей или их минимально допустимым отклонением в период длительной эксплуатации до капитального ремонта.

Завод ставит себе задачу в ближайшей перспективе обеспечить в дизелях ЯМЗ снижение удельного расхода топлива до 177—190 г/(кВт·ч), или до 130—140 г/л.с·ч, уменьшение расхода масла на угар до 0,1 % расхода топлива, повышение ресурса до капитального ремонта до 1 млн. км и 20 тыс. мото-ч, достижения экологических показателей, соответствующих современным и перспективным европейским и американским стандартам.

УДК 629.114.42

АВТОМОБИЛЬ-САМОСВАЛ ГАЗ-САЗ-3511

Г. В. ЛАРИОНОВ, М. А. КОРНИЛОВ
Саранский завод автосамосвалов

Со второго полугодия 1992 г. Саранский завод автосамосвалов приступил к серийному выпуску нового автомобиля-самосвала ГАЗ-САЗ-3511 (см. рису-

нок) с бензиновым двигателем, созданного на шасси полноприводного автомобиля ГАЗ-66-31 с колесной формулой 4×4.

ГАЗ-САЗ-3511 — первый в

России полноприводной автомобиль-самосвал с трехсторонней разгрузкой, предназначенный для сельского хозяйства. Он позволит заполнить образовавшийся в странах СНГ разрыв в классе автомобилей малой и средней грузоподъемности после снятия с производства в 1982 г. самосвала САЗ-3503 грузоподъемностью 2,4 т. Новый самосвал будут выпускать



одновременно с автомобилем-самосвалом ГАЗ-САЗ-3507-01 с трехсторонней разгрузкой грузоподъемностью 4,25 т (шасси ГАЗ-33072 с бензиновым двигателем), освоенным в 1990 г., и ГАЗ-САЗ-4509 (шасси ГАЗ-4301 с дизелем), серийное производство которого намечено начать в 1993 г. Технические характеристики самосвала ГАЗ-САЗ-3511 приведены ниже.

Таким образом, завод предоставляет потребителю возможность выбора трех моделей автомобилей, охватывающих достаточно широкий диапазон потребительских свойств.

Шасси ГАЗ-6631 нового самосвала имеет более высокий технический уровень, чем его предшественник, шасси ГАЗ-6611. В частности, в нем

применены сдвоенные задние колеса и шины 8,25—20 (вместо 12,00—18), а также усиленные задний мост (от автомобиля ГАЗ-3307) и ряд узлов ходовой части. Из конструкции исключены некоторые агрегаты и узлы, не требующиеся в условиях эксплуатации в народном хозяйстве (лебедка и ее привод, второй топливный бак, система регулирования давления в шинах и др.).

Новый автомобиль-самосвал может буксировать прицеп полной массой до 3,5 т, а также, при необходимости, вытаскивать застрявшие транспортные средства, что немаловажно в условиях российских дорог.

Самосвальная установка максимально унифицирована с

Масса, кг:	
полная	7250
снаряженного автомобиля без надставных бортов	4000
Грузоподъемность, кг:	
без надставных бортов	3100
с надставными бортами	2900
Максимальная скорость движения на высшей передаче полностью груженого автомобиля, км/ч	85
Контрольный расход топлива при движении с постоянной скоростью 60 км/ч, л/100 км	22
Номинальная мощность двигателя при частоте вращения коленчатого вала 3200 мин ⁻¹ , кВт (л. с.)	92 (125)
Вместимость кузова, м ³ :	
по основным бортам	5
с надставными бортами	10
Внутренние размеры кузова, мм:	
длина	3516
ширина	2280
высота по основным бортам	620
высота с надставными бортами	1212
Угол опрокидывания кузова, град.:	
назад	50
на боковые стороны	45
Габаритные размеры автомобиля, мм:	
длина	6235
ширина	2461
высота с надставными бортами	2901

установкой серийно выпускаемого самосвала ГАЗ-САЗ-3507—01 (коробка отбора мощности, масляный насос, гидроцилиндр, кран управления, платформа). Это существенно облегчит ее техническое обслуживание и ремонт.

Есть все основания утверждать, что, благодаря традиционной надежности и высокой проходимости, а также высокой грузоподъемности, ГАЗ-САЗ-3511 найдет широкое применение в различных отраслях народного хозяйства, особенно в сельском хозяйстве.

АСУ ДЛЯ СЦЕПЛЕНИЙ

Назначение сцепления, как известно,— принудительное отключение двигателя во время переключения передач, принудительная блокировка без пробуксовки и регулирование момента трения во время разгона автомобиля с целью минимального буксования при сохранении высоких тягово-скоростных качеств автомобиля. Эти функции могут осуществляться как механически, так и при помощи автоматических систем управления. Последние, несомненно, улучшают потребительские качества автомобилей, вызывая тем самым повышенный интерес покупателей.

УДК 629.1.013.4/8:681.5

Тенденции и перспективы развития

Д-р техн. наук Ю. К. ЕСЕНОВСКИЙ-ЛАШКОВ,
канд. техн. наук Д. Г. ПОЛЯК
НАМИ

Ужесточившаяся в последние годы конкурентная борьба за рынки сбыта автомобилей приводит к тому, что ведущие автомобилестроитель-

ные фирмы, стремясь повысить интерес покупателей к их продукции, ищут новые пути повышения ее потребительских качеств. И один из таких путей, используемый все чаще,— оборудование автомобилей системами автоматического управления сцеплением.

Данный путь, в принципе, не нов: автоматически действующие сцепления применяли еще в 1950-х — 1960-х годах, но лишь в качестве за-

казного оборудования. Однако широкого распространения они не получили, поскольку в основном базировались на специализированных конструкциях сцеплений. А это делало их выпуск малорентабельным.

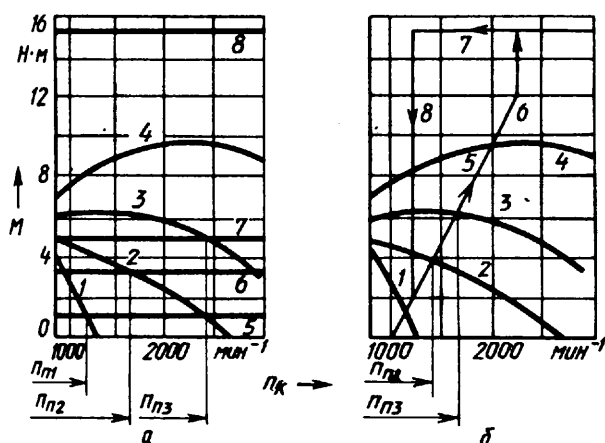


Рис. 1. Режимы совместной работы двигателя и автоматически управляемого сцепления

Не получили в тот период широкого распространения и системы автоматизации управления обычными фрикционными сцеплениями, так как для обеспечения оптимального режима работы последних требовалось реализовать достаточно сложные законы автоматического регулирования момента трения. А успешно реализовать их при помощи имеющихся тогда гидравлических, пневматических и релейных электромагнитных устройств автоматики было очень сложно.

И только в последние годы благодаря достижениям микроэлектроники решение проблемы автоматического управления обычными фрикционными сцеплениями обрело реальную базу. Потому что именно электроника способна сформировать все необходимые режимы работы фрикционного сцепления (принудительное выключение на период переключения передач и при снижении частоты вращения коленчатого вала до уровня, соответствующего режиму холостого хода двигателя; принудительную блокировку, гарантирующую его работу без пробуксовки, после того как в процессе разгона автомобиля отпадает надобность в получении разности частот вращения коленчатого вала двигателя и ведущего ва-

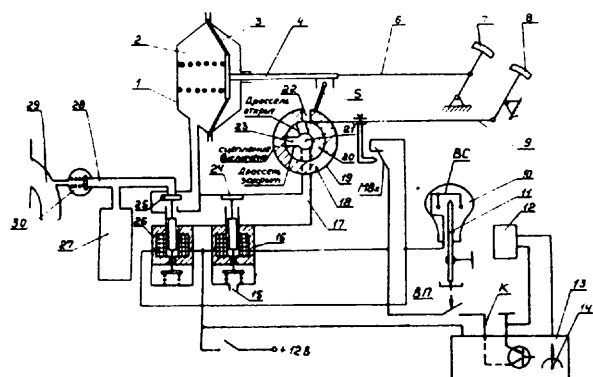


Рис. 2. Система автоматического управления сцеплением «Драйв-матик»

ла коробки передач; регулирование момента трения по заданным законам во время разгона автомобиля с целью наименьшего буксования при одновременном сохранении высоких тягово-скоростных качеств автомобиля).

Первые два режима реализуются достаточно простыми средствами, поскольку для этого необходимо только выработать команды либо полного включения, либо также полного выключения сцепления. Третий, особенно с учетом того, что регулирование момента трения должно выполняться по законам, предусматривающим оптимальные режимы работы сцепления при самых разнообразных условиях движения автомобиля, осуществить гораздо труднее. Но, повторяем, электронике это по силам, поскольку она может фотографически точно воспроизвести самые эффективные варианты действий водителя при обычном (неавтоматическом) управлении сцеплением.

Возьмем, к примеру, режим трогания автомобиля с места и его разгон. При неавтоматизированном управлении крутящий момент M_c , передаваемый сцеплением, при нажатии водителем на педаль подачи топлива (т.е. увеличении частоты вращения коленчатого вала) и одновременном отпуске педали сцепления воз-

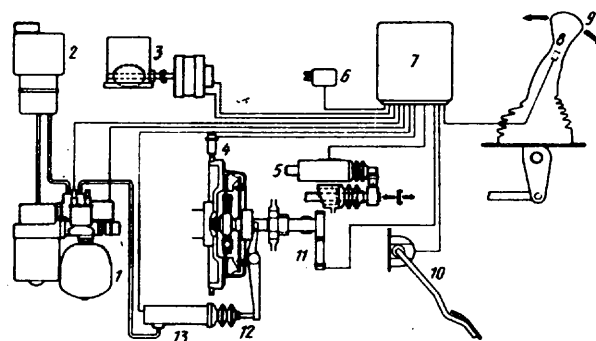


Рис. 3. Система автоматического управления сцеплением ACTS

растает. Очевидно, что при переходе на автоматическое управление сцеплением такой закон регулирования момента M_c должен быть сохранен. У водителя остается только одна функция — нажимать на педаль подачи топлива. Функцию же управления отпуском педали сцепления берет на себя электроника, реагирующая либо на положение (α) педали подачи топлива, либо на частоту вращения коленчатого вала, либо на то и другое одновременно.

Далее. При неавтоматизированном управлении водитель согласовывает темпы нажатия педали подачи топлива и отпуская педали сцепления. Делает он это, оценивая плавность трогания автомобиля с места, темп его разгона и т.п., которые зависят от момента M_c . Очевидно, что система автоматического управления фрикционным сцеплением, независимо от выбранного параметра управления, должна иметь в своем составе обратную связь, прямо или косвенно оценивающую величину крутящего момента M_c . И такая связь всегда есть. Только в качестве ее параметра используются не ощущения человека, как в случае неавтоматизированного управ-

ления, а давление воздуха (жидкости) в исполнительном механизме привода сцепления или положения какого-либо из элементов этого привода (в современных системах предпочтение отдается обратной связи по положению привода, поскольку этот параметр более точно оценивает величину момента трения сцепления).

Два из трех названных выше принципов автоматического регулирования момента трения фрикционных сцеплений иллюстрируются соответственно рис. 1, а и б. Как видим, на обоих приведены зависимости крутящего момента двигателя от частоты вращения его коленчатого вала (1—4). При первом законе регулирования M_c представляют собой горизонтальные прямые (5—8), т. е. каждому положению педали подачи топлива соответствует постоянный, не меняющийся с изменением частоты вращения коленчатого вала, момент трения сцепления. На втором же рисунке этот момент, наоборот, изменяется в зависимости от частоты вращения коленчатого вала и не зависит от положения педали подачи топлива (кривые 5—8).

Это, так сказать, формальное различие законов регулирования. Чтобы стала понятной их «физика», проанализируем их совместно с кривыми 1—4, которые представляют собой реальные зависимости крутящего момента на выходе двигателя от частоты вращения его коленчатого вала и положения педали подачи топлива. И вот что показывает такой анализ.

Как при первом, так и при втором законах регулирования каждому положению педали подачи топлива соответствует вполне определенная точка пересечения кривой крутящего момента (M_k) на выходе двигателя с кривой изменения момента, передаваемого сцеплением. Причем в определенных зонах изменения частоты вращения коленчатого вала первый из моментов больше второго, т. е. сцепление работает с пробуксовкой, что и нужно для нормального режима трогания автомобиля с места. В точках пересечения кривых достигается равенство крутящих моментов, M_k и M_c , т. е. создаются условия для прекращения пробуксовки.

Из рисунков следует также, что система управления, работающая по первому закону регулирования, явно более критична к изменению характеристик двигателя и параметров сцепления в процессе их эксплуатации, приводящих к нарушению эталонных соотношений крутящих моментов M_k и M_c . Например, уменьшение M_k из-за износа цилиндропоршневой группы двигателя приведет к тому, что при каких-то положениях педали подачи топлива момент M_c окажется больше, чем величина M_k . Очевидно, что при попытке начать движение автомобиля двигатель остановится. С другой стороны, при износе дисков сцепления или частичном их замасливание пробуксовка сцепления может стать излишне большой, что приведет к исключению возможности эксплуатации автомобиля.

Кроме того, при данном законе регулирования водитель не может при неподвижном автомобиле нажимать на педаль подачи топлива до отказа. В этом случае момент M_c согласно линии 8 (см. рис. 1) окажется заведомо большим, чем M_k , и двигатель заглохнет.

Системы, реализующие второй закон регулирования, на изменения характеристик двигателя и сцепления отзываются в меньшей мере, а водитель имеет возможность при трогании автомобиля с места сразу же нажимать на педаль подачи топлива до отказа. Ведь до тех пор, пока коленчатый вал двигателя не разгонится до частоты вращения, при которой $M_k = M_c$, сцепление будет работать с пробуксовкой, а значит, остановки двигателя не произойдет. Когда же частоты вращения коленчатого вала и ведомого диска сцепления сравняются, станут равными и крутящие моменты, т. е. пробуксовка сцепления прекратится.

Несмотря на свои недостатки, системы, реализующие первый закон, определенное распространение все-таки получили. Причина одна: они позволяют решать задачи управления более простыми и, главное, традиционными методами, используемыми в автомобилестроении.

В качестве примера такой системы, получившей промышленное применение, можно назвать «Драйв-матик» (рис. 2) фирмы «Петри и Лер», выпускаемую в Германии как заказное оборудование автомобилей, предназначенных для инвалидов.

Исполнительное устройство этой системы представляет собой вакуумную сервокамеру 1, между корпусом которой и диафрагмой 3 располагается полость 2 регулируемого разрежения.

При установке рычага 11 переключения передач в нейтральное положение и отпущенной педали подачи топлива расположенные в его рукоятке и под рычагом электроконтакты ВС и ВП разомкнуты. Поэтому обмотки электромагнитов 16 и 26 оказываются отключенными от источника электропитания. Вакуумный клапан 25 при этом закрыт, и полость 2 сервокамеры с вакуум-ресивером 27 не соединена, а соединена (через открытый воздушный клапан 24) с атмосферой. Сцепление находится во включенном состоянии. Как только водитель при неподвижном автомобиле включает какую-либо передачу, на обмотки электромагнитов 16 и 26 через замкнув-

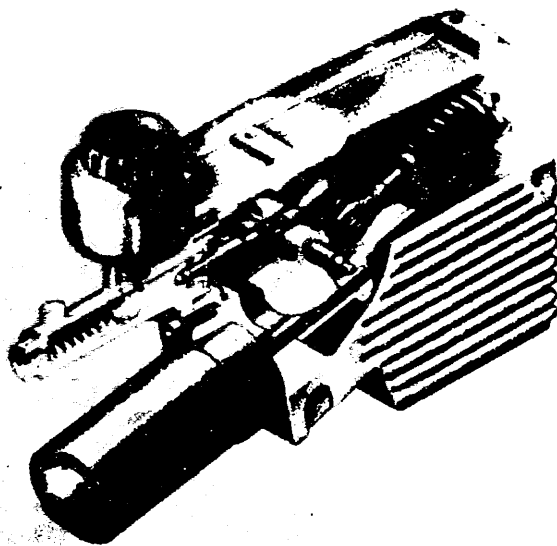


Рис. 4. Электромеханический исполнительный механизм системы автоматического управления сцеплением

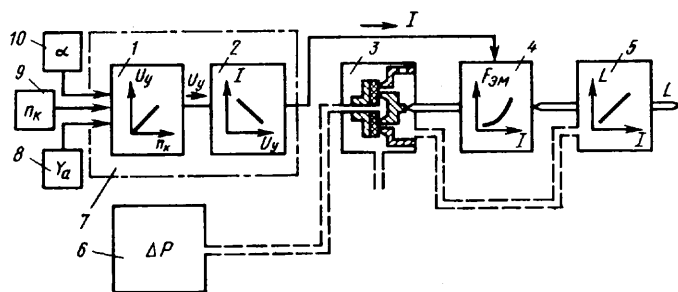


Рис. 5. Модернизированная система автоматического управления сцеплением (ЭПС):

1 — преобразователь «частота n_k вращения коленчатого вала — на напряжение» с коррекцией по углу α открытия дроссельной заслонки и скорости V_0 автомобиля; 2 — регулятор силы тока; 3 — клапан; 4 — электромагнит; 5 — сервокамера; 6 — вакуум-ресивер; 7 — электронный блок; 8, 9 и 10 — датчики скорости, частоты вращения коленчатого вала двигателя и положения дроссельной заслонки

шиеся контакты выключателя ВП и замкнутую выходную цепь электронного блока 13 подается электропитание. В результате электромагниты срабатывают, и воздушный клапан 24 отсоединяет полость 2 сервокамеры от атмосферы, а клапан 25 подключает ее к вакуум-ресиверу 27. Сцепление выключается.

Чтобы автомобиль начал движение, водитель нажимает педаль 8 подачи топлива. При этом контакты микровыключателя МВх размыкаются, и цепь питания обмотки электромагнита 26 размыкается. Поэтому клапан 25 закрывается, отсекая полость 2 сервокамеры от ресивера. Но поскольку обмотка электромагнита 16 остается под напряжением, воздушный клапан 24 оказывается также закрытым, и величина разрежения в полости 2 вакуумной камеры определяется только положением золотника 19. Дело в том, что корпус 18 золотника установлен по отношению к его поворотному элементу 20 таким образом, что при отпущенной педали 8 подачи топлива и расположении штока 4 вакуумной камеры в крайнем левом (по схеме) положении (полностью выключенное сцепление) каналы 22 и 23 золотника соединены между собой. Одновременно и полость 2 сервокамеры через каналы 17 и 21 соединяются с атмосферой, что приводит к постепенному уменьшению в ней разрежения и, как следствие, к перемещению штока 4 слева направо. Движение штока будет продолжаться до тех пор, пока элемент 20, поворачиваемый этим штоком, не разойдет каналы 22 и 23. Как только это произойдет, шток 4 прекратит движение, поскольку связь полости 2 сервокамеры с атмосферой прервется. (Заметим: при отладке системы элементы золотника устанавливаются таким образом, что при отпущенной педали подачи топлива шток 4 сервокамеры занимает положение, соответствующее началу передачи крутящего момента сцеплением. Этот период работы носит название «режим быстрого свода дисков».)

При дальнейшем перемещении педали 8 подачи топлива трос 9 поворачивает элемент 20, соединяя каналы 22 и 23. Это повлечет за собой соединение полости 2 сервокамеры с атмосферой и дальнейшее перемещение штока в направлении включения сцепления. Перемещение прекратится, когда шток 4 опять установится в положение, соответствующее разобщению каналов 22 и 23. (Очевидно, что чем на больший

угол была открыта дроссельная заслонка, тем дальше в направлении включения сцепления должен перемещаться шток 4 — до положения, при котором произойдет разобщение каналов 22 и 23.)

После того как автомобиль разгонится до скорости срабатывания датчика 12, сигнал от этого датчика поступает на электронный блок 13. Последний отключает от массы свою клемму «к», разрывая тем самым цепь питания обмотки электромагнита 16. В результате воздушный клапан 24 открывается, полость 2 сервокамеры соединяется с атмосферой независимо от того, в каком положении находятся элементы золотника. Сцепление блокируется. Чтобы оно при этом включалось плавно, диаметр срабатывающего отверстия 15 выбран так, что скорость поступления воздуха через него не зависит от скорости открытия воздушного клапана. (Принудительная блокировка сцепления после разгона автомобиля до заданной скорости, устанавливаемая при помощи потенциометра 14, предотвращает повышенный износ выжимного подшипника сцепления при движении автомобиля с малыми углами открытия дросселя.)

Принудительное выключение сцепления в процессе переключения передач при всех частотах вращения коленчатого вала двигателя и скоростях движения автомобиля обеспечивается замыканием контактов выключателя ВС, встроенного в рукоятку 10 переключения передач. В этом случае включается электромагнит 26, благодаря чему полость 2 сервокамеры через открывшийся вакуумный клапан соединяется с вакуум-ресивером, сцепление полностью выключается.

Как видим, система «Драйв-матик» обеспечивает плавное увеличение крутящего момента, передаваемого сцеплением, только по мере увеличения угла открывания дроссельной заслонки. Если же водитель уменьшает угол, то величина этого момента не уменьшается. Чтобы не произошло остановки двигателя или «рывков» автомобиля, водитель должен сначала полностью отпустить педаль подачи топлива (замкнуть контакты микровыключателя МВх и соединить тем самым полость 2 сервокамеры с ресивером), а затем перевести эту педаль в требуемое условиями движения положение.

Данная особенность с точки зрения уменьшения опасности работы сцепления с длительной пробуксовкой — явление положительное. Однако она усложняет маневрирование на автомобиле при низких скоростях движения, а также ухудшает возможности трогания автомобиля с места на больших подъемах.

Система «Драйв-матик» — не единственная из реализующих первый закон регулирования и нашедших коммерческое применение. Еще одним примером подобных систем может служить «Сервофрикцион S» фирмы «Гуидосимплекс» (Италия). У нее практически такие же показатели, что и у системы «Драйв-матик». Отличается она лишь конструкцией клапанного устройства, осуществляющего регулирование разрежения в рабочей полости вакуумной сервокамеры: здесь четыре клапана, два из них имеют электромагнитный привод.

Общим для таких систем является применение двух электромагнитных клапанов, которые

выполняют принудительное полное включение и выключение сцепления. Регулирование же передаваемого им крутящего момента осуществляется при помощи дополнительных механических или пневматических устройств управления. На электронную систему обычно возлагаются лишь функции включения и выключения электромагнитных клапанов с учетом сигналов, поступающих от соответствующих датчиков или выключателей. Благодаря этому электронные блоки систем представляют собой сравнительно простые устройства.

Системы автоматического управления сцеплением, реализующие второй закон управления, формируются по иным принципам (в том числе и системы с коррекцией закона по положению педали подачи топлива и разности частот вращения ведущего и ведомого элементов сцепления). Для них характерно минимальное число клапанов или других управляющих механических, гидравлических или электромагнитных устройств. Но формирование законов автоматического регулирования момента, передаваемого сцеплением, а также принудительного включения и выключения последнего осуществляется электронным блоком, по этой причине достаточно сложным. Пример — электронно-гидравлическая система ACTS (рис. 3), разработанная фирмой «Аутомотив Продактс» (Великобритания). В качестве источника энергии для действия привода сцепления используется гидравлический блок 1, в состав которого входят резервуар 2 гидросистемы, гидронасос с электродвигателем, гидроаккумулятор, электромагнитный клапан регулирования давления жидкости в исполнительном гидроцилиндре 13 привода рычага 12 сцепления. В этом гидроцилиндре находится датчик 11 положения его штока, который выполняет функции элемента обратной связи (по положению органа привода сцепления).

Управление электромагнитным клапаном регулирования давления осуществляется по командам, поступающим к нему от электронного (микропроцессорного) блока автоматики 7. Этот блок, в свою очередь, работает как по сигналам датчика положения штока гидроцилиндра 13, так и от датчиков 4, 11, 10, 5 (соответственно частот вращения коленчатого вала двигателя и ведущего вала коробки передач, положения педали подачи топлива, контроля включения передач) и выключателя 8, расположенного в рукоятке 9 рычага переключения передач.

В системе ACTS вместо механического привода дроссельной заслонки карбюратора применен привод электромеханический, содержащий электродвигатель 3 постоянного тока. Управляет этим электродвигателем электронный блок 7, обратную связь осуществляет электрический датчик 6 положения дроссельной заслонки.

Такой привод дроссельной заслонки в сочетании с датчиками частоты вращения коленчатого вала двигателя и ведущего вала коробки передач придал новое качество системе управления автомобилем: водитель получил возможность переключать передачи без изменения положения педали подачи топлива. Это означает, что процесс переключения передач сводится только к переводу рычага в желаемое положение. Необ-

ходимые же в течение процесса включения и выключения сцепления, изменение подачи топлива происходят автоматически. Дело в том, что после перевода рычага в новое положение система управления сопоставляет сигналы, получаемые от датчиков частот вращения коленчатого вала двигателя и ведущего вала коробки передач, и в соответствии с ними вырабатывает такие сигналы управления электродвигателем привода дроссельной заслонки и темпом включения сцепления, которые обеспечивают оптимальный режим нагружения трансмиссии автомобиля.

Таким образом, система ACTS обладает достаточно широкими функциональными возможностями, что в определенной мере приближает достигаемый при ее помощи комфорт управления к полностью автоматическим трансмиссиям. Хотя она по своему устройству гораздо проще.

Однако и эта, и ей подобные системы тоже заметно удорожают и усложняют автомобиль. Поэтому их, по всей видимости, будут устанавливать лишь на дорогие модификации автомобилей малого класса и автомобили среднего класса. Тем более что сейчас уже есть системы автоматического управления сцеплением, не требующие оборудования автомобиля дополнительным источником энергии и способные работать в комплексе как с бензиновыми двигателями, так и с дизелями (в том числе турбонаддувными). Это — системы с электромеханическим приводом сцепления. Типичный пример — система EKS (рис. 4), разработанная фирмой «Сакс» (Германия) для установки на грузовых автомобилях «Мерседес-Бенц».

Ее особенность состоит в том, что в составе исполнительного устройства применен реверсивный приводной электродвигатель постоянного тока в сочетании с мощной компенсирующей пружиной, действие которой направлено на выключение сцепления, т.е. противоположно усилию нажимной пружины сцепления. Электродвигатель при его работе нагружается только разностью этих усилий, что позволяет иметь сравнительно небольшую (~50 Вт) его мощность. При этом он обеспечивает быстрое выключение сцепления, поскольку операция выполняется под воздействием компенсирующей пружины, а не электродвигателя, обладающего значительной инерционностью в работе.

Система EKS относится к числу многопараметрических систем автоматического управления. Формируемые ею законы регулирования крутящего момента, передаваемого сцеплением, вырабатываются на основе сигналов датчиков частоты вращения коленчатого вала двигателя и ведущего вала коробки передач, скорости автомобиля, положения педали подачи топлива, а также положения выключателя в рычаге переключения передач и датчика в самой коробке передач, сигнализирующего об их включении. Электронный блок сравнивает частоты вращения обоих валов и определяет разность частот вращения ведущего и ведомого элементов сцепления, которая и служит одним из параметров управления режимом включения сцепления в процессе разгона автомобиля. В качестве параметра обратной связи используется положение органа

привода сцепления, оцениваемое потенциометрическим датчиком, размещенным в корпусе электромеханического устройства.

В состав электронного блока системы управления входят восьмиразрядный микропроцессор; блок из четырех силовых полевых транзисторов, осуществляющих реверсирование электродвигателя; устройства памяти, а также интегральные микросхемы и другие элементы, обеспечивающие функционирование системы управления и ее защиту от нештатных режимов (отказы устройств автоматики или ошибочные действия водителя).

Для автоматического регулирования режима работы электродвигателя в системе управления используется принцип широтно-импульсной модуляции включения силовых транзисторов электронного блока, характеристики которой он формирует в соответствии с заданными законами управления сцеплением.

Электромеханическая система автоматического управления сцеплением разработана и фирмой «Валео» (Франция). От предыдущей она отличается в основном алгоритмами управления сцеплением.

Системы автоматического управления сцеплением на основе электромеханических исполнительных устройств по некоторым своим показателям, к сожалению, уступают системам с электровакуумными устройствами. В частности, они потребляют значительно (в 5—8 раз) больше электроэнергии; для их работы нужно большее (3—5) число датчиков; у них сложнее схема электронного блока. Поэтому областями рационального применения таких систем, по-видимому, будут автомобили небольшой грузоподъемности и автобусы малого класса, оборудованные дизелями и не имеющие таких дополнительных энергоисточников, как гидро- или пневмосистемы.

Что же касается легковых автомобилей малого класса, то для них наиболее приемлемы электровакуумные системы автоматического управления сцеплением. Это подтверждает опыт применения разработанных НАМИ систем на серийных модификациях автомобилей ВАЗ-1111 и ЗАЗ, предназначенных для инвалидов. Данная система (ЭПС) в настоящее время существенно модернизирована, что обеспечило расширение ее функциональных возможностей и улучшение характеристик автоматического управления сцеплением. Например, формирование законов автоматического регулирования крутящего момента, передаваемого сцеплением, сейчас осуществляется в зависимости от трех параметров управления (частоты вращения коленчатого вала двигателя, скорости автомобиля и положения педали подачи топлива). Тогда как ранее регулирование шло по одному параметру (частоте вращения коленчатого вала двигателя).

Схема электронного блока системы базируется на применении современных комплектующих изделий. По габаритным размерам и массе электронный блок соответствует параметрам лучших зарубежных аналогов.

Модернизированная система ЭПС (рис. 5) прошла апробацию на всех моделях легковых автомобилей с двигателем рабочим объемом от 0,65 до 2,5 л, выпускаемых в СНГ, и может применяться как заказное оборудование.

УДК 629.113-578

И новая, и комплексная

Канд. техн. наук Ю. М. ЗАХАРИК,
д-р техн. наук О. С. РУКТЕШЕЛЬ
Белорусская государственная политехническая академия

Значительная часть времени движения автомобилей приходится на неустановившиеся режимы: переключение передач и трогание с места. Необходимость же часто пользоваться педалью сцепления усложняет работу водителя, отвлекает его внимание от дорожных условий, снижая тем самым уровень безопасности движения. Поэтому исследователи и разработчики автомобильной техники постоянно занимаются данной проблемой. Прежде всего — изысканием способов уменьшить усилия, которые должен прикладывать водитель к педали, чтобы выключить сцепление. В случае систем управления прямого действия, применяемых на легковых автомобилях, это достигается за счет рационального проектирования рычагов, тяг, тросов (механический привод), гидравлических магистралей и силовых элементов (гидравлический привод); на большегрузных автопоездах, городских и междугородных автобусах, имеющих в составе силового агрегата сцепления, передающие значительный крутящий момент, — путем введения в приводы выключения сцепления усилителей, использующих внешние (пневматические и гидравлические) источники энергии.

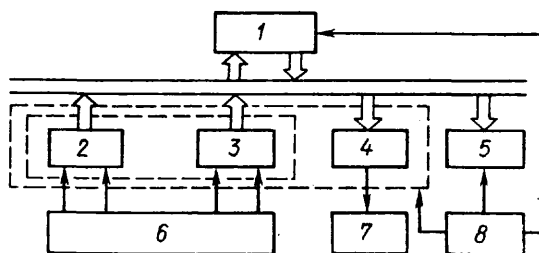
Но все это — полумеры, не освобождающие водителя от управления сцеплением. Более привлекательным в этом смысле полуавтоматические системы управления, которые выключают и включают сцепление приложением и снятием усилия с рычага управления коробкой передач.

В полуавтоматических системах управления сохраняется педаль сцепления, но использует ее водитель лишь при трогании автомобиля с места.

Еще более интересны автоматические системы управления сцеплением, при которых автоматизированы процессы как переключения передач, так и трогания автомобиля с места с заданным водителем (при помощи педали «газа») темпом.

Решая главную задачу, такая система придает автомобилю и другие положительные качества. В частности, существенно увеличивает долговечность дисков сцепления, поскольку при трогании автомобиля на дороге с хорошим покрытием поддерживает угловую скорость коленчатого вала двигателя близкой к минимальной частоте вращения холостого хода, а в тяжелых дорожных условиях увеличивает эту скорость с сопутствующим увеличением передаваемого сцепления крутящего момента по кривой, эквидистантной внешней характеристике двигателя. Кроме того, система исключает вероятность заглохания двигателя при трогании с места. Некоторые из таких систем обеспечивают возможность использования кинетической энергии подвижных деталей двигателя с целью реализации крутящего момента, превышающего максимальный момент двигателя.

Конечно, и автоматические, и полуавтоматические системы управления сцеплением сложнее



(следовательно, и дороже) традиционно применяемых. Поэтому устанавливают их, как правило, по требованию заказчика. Однако благодаря успехам электроники открываются новые возможности и перспективы развития автоматизации управления сцеплением. Наиболее привлекательны в этом плане так называемые комплексные системы, т. е. системы, которые не только автоматизируют процессы трогания автомобиля с места и переключение передач, но и предохраняют двигатель от заглохания, исключают скатывание автомобиля назад при его трогании на крутых подъемах, корректируют момент замыкания сцепления в зависимости от температуры масла в агрегатах трансмиссии и т. п.

Возьмем, к примеру, трогание с места на крутых подъемах. Здесь, как известно, вполне возможно скатывание автомобиля назад. Чтобы исключить такую возможность, в систему управления сцеплением можно заложить программу, регуливающую темп сброса давления в тормозном приводе в зависимости от величины передаваемого сцеплением момента.

Если на автомобиле есть модулятор и исполнительный механизм сцепления электропневматического или электрогидравлического типов, то решение сводится к некоторому увеличению объема управляющей программы бортовой микроЭВМ.

Алгоритм работы комплексной системы, как упоминалось, должен предусматривать также корректировку момента замыкания сцепления в зависимости от температуры масла в трансмиссии. Это особенно важно при трогании автомобиля с места, поскольку при недостаточно прогревом двигателя сцепление начинает передавать крутящий момент только после повышения угловой скорости коленчатого вала двигателя до 60 % от минимальной. Реализация этой функции исключает возможность «дергания» автомобиля в момент его трогания и предотвращает заглохание двигателя.

Комплексную систему легко заставить дополнительно реализовать алгоритм плавного включения сцепления в режиме переключения передач: темп сброса давления в рабочей полости исполнительного цилиндра может изменяться за счет использования в качестве управляющего звена релейного элемента с «плавающей» зоной нечувствительности.

Но, как показали исследования, наибольшая эффективность комплексной системы достигается при наличии адаптивных законов управления (адаптация к изменению характеристик двигателя, исполнительного механизма сцепления, износу фрикционных накладок, температуре окружающей среды и т. п.).

Функциональная схема комплексной системы управления сцеплением, через бортовую микроЭВМ

взаимодействующая с тормозной системой, системами переключения передач и управления двигателем, приведена на рисунке. Как из него видно, она состоит из электронного блока управления 1, или процедурного логического устройства; аналогово-цифрового преобразователя 2 и преобразователя 3 частотных сигналов, которые образуют блок преобразования информации, а вместе с усилительным устройством 4 — устройство сопряжения; устройства 5 отображения информации; измерительно-информационного блока 6; исполнительного механизма 7 сцепления и блока 8 питания.

Измерительно-информационный блок подключается к блоку преобразования посредством многомерной связи. Поступившие с него сигналы частотного и аналогового типов преобразуются к виду, удобному для работы электронного блока управления. Для обработки такой информации рассматриваемый блок включает преобразователь частотных сигналов и аналогово-цифровой преобразователь, последний из которых содержит также двухканальный фильтр, исключающий помехи на входе блока преобразования и ложные срабатывания исполнительного механизма, вызванные вибрацией датчиков.

Электронный блок управления сцеплением формирует требуемый закон изменения момента трения сцепления на основе сигналов, полученных от измерительно-информационного блока. Он же контролирует величину рассогласования рассчитанного параметра регулирования и параметра, фиксируемого датчиком обратной связи исполнительного механизма сцепления.

Для усиления сигнала электронного блока управления используется усилительное устройство.

Индикацию режимов работы электронного блока и состояния системы автоматического управления сцеплением реализует устройство отображения информации.

Блок питания осуществляет подачу соответствующего напряжения к устройству сопряжения, отображения информации и электронному блоку управления. Он имеет устройство стабилизации выходного напряжения, что важно для устойчивой работы всей системы в условиях эксплуатации.

Аппаратная реализация рассмотренных элементов комплексной системы в настоящее время не представляет затруднений в связи с широким использованием микропроцессорной техники. За исключением, пожалуй, исполнительного механизма. Дело в том, что этот механизм непосредственно воздействует на сцепление, т. е. он — последнее звено в цепочке, реализующей требуемые функции управления. Следовательно, от точности реализации этих функций зависит, в конечном счете, качество работы всей системы автоматического управления сцеплением.

Общепризнанная методология подхода к выбору рациональной структуры принципиальной схемы исполнительного механизма сцепления сейчас такова: максимальная простота в металле; вся сложность — в управляющей программе; обеспечение полной функциональной работоспособности системы. Отсюда и тенденция совершенствования исполнительных механизмов: упрощение принципиальной схемы, снижение числа гидропневмоаппаратов и преобразовательных элементов. В итоге

уменьшается инерционность исполнительных механизмов и, как результат, повышается качество электронного управления сцеплением. Кроме того, у таких механизмов небольшие масса и габаритные размеры, они надежнее в эксплуатации.

Однако всякое упрощение — это одновременно и ограничение функции управления системы. Чтобы сохранить те же возможности, дополнительными функциями приходится нагружать электронный блок. И это разумно, поскольку усложнение электронного блока не приводит к тем нежелательным последствиям, которые появляются при усложнении исполнительного механизма,

а сводится лишь к некоторому увеличению объема управляющей программы бортовой микро-ЭВМ.

В соответствии с рассмотренным подходом авторы и разработали электропневматический исполнительный механизм сцепления (см. «АП», 1991 г., № 10). В настоящее время прорабатывается возможность использования в нем шагового двигателя, а также пьезоэлементов, работающих по алгоритму «обратного пьезоэффекта». Главное достоинство всех вариантов состоит в том, что в них в качестве управляющего сигнала используется электрический.

УДК 621.436:62-729.3

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ МАСЛЯНЫХ ФИЛЬТРОВ

В. С. ПАПОНОВ, А. А. ТИХОМИРОВ, В. П. РАК
НИКТИД, КамАЗ

Центробежные фильтры, устанавливаемые в ответвлении основного потока, которое сообщается с главной магистралью через полнопоточный бумажный фильтр, значительно повышают качество очистки масла, эффективно удаляя из него наиболее опасные для пар трения кварцевые частицы и продукты изнашивания деталей. Поэтому такие комбинированные системы очистки масла и получили достаточно широкое распространение; в связи с этим идет постоянный поиск путей дальнейшего их совершенствования. Причем идет, как показывает анализ патентной информации, в первую очередь в направлении, связанном с обеспечением стабильности частоты вращения ротора фильтра на разных режимах работы двигателя. И это вполне объяснимо: от частоты вращения ротора зависит раздельная способность фильтра.

Примеров технических решений патентная литература содержит много. Касаются они фильтров как с внешним реактивным, так и внутренним активным приводом. Например, а. с. № 957968 предлагает устанавливать упорный подшипник качения, воспринимающий осевую силу от «всплывающего» ротора; а. с. № 1028372 — повысить эффективность использования энергии поступающего в ротор масла благодаря лучшему профилированию танген-

циальных каналов в фильтрах с активным приводом; а. с. № 1282909 — уменьшить гидравлические потери в тангенциальном аппарате привода; а. с. № 1519779 — перепускать часть масла непосредственно через ротор, минуя тангенциальную насадку; а. с.

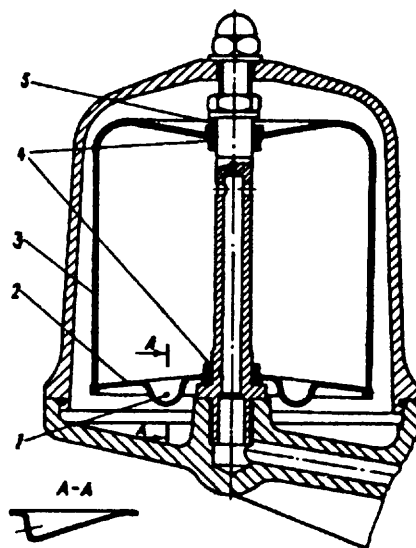


Рис. 1. Опытный центробежный фильтр дизеля 7482

№ 1567281 — оптимизировать канал входа масла из ротора в каналы его оси; а. с. № 1414470 — ввести дополнительные «разгонные» сопла внешнего реактивного привода,

обеспечивающие сокращение времени выхода ротора на номинальную частоту вращения; а. с. № 1576206 — устанавливать сопла реактивного привода на специальных осях, поворотом каждого сопла изменять его положение относительно оси вращения ротора и т. д.

Как видим, решений, действительно, много. И они весьма разнообразны. Тем не менее обращает на себя внимание то, что значительная их часть связана с обеспечением стабильности слива масла из сопел реактивного привода ротора.

Так, именно с целью улучшения этого слива и исключения возможности попадания масла в кольцевое пространство между ротором и кожухом (корпусом) последний предлагается (а. с. № 988350) снабжать маслосборником с дренажным каналом. Такую же цель преследуют решения, согласно которым в полость под кожухом подается сжатый воздух (либо непрерывно, как предлагает английская заявка № 2113122, либо при срабатывании поплавкового регулятора, как записано в международной заявке № 83/02406), а также предложение (пат. № 4046815, США), использующее струйный (эжекционный) насос.

Есть также разработки, направленные на предотвращение засорения сопел реактивного гидропривода. Это — введение в конструкцию ротора сетчатых элементов защиты, сообщение вращательного движения соплам для их самоочистки от частиц загрязнений (а. с. № 636032); организация подвода масла к реактивным соплам таким образом, чтобы исключить попадание в них 15

Автомобильная промышленность, 1993, № 2

крупных частиц (а. с. № 619471, 1091946).

Эффективность очистки масла в центробежном поле, создаваемом при вращении ротора, в значительной степени зависит от организации движения масла в самом роторе: оно должно быть таким, чтобы, во-первых, интенсивность выделения загрязнений из масла была высокой, во-вторых, потери давления при движении масла через ротор свести к минимуму (а следовательно, сделать минимальными затраты энергии на работу фильтра, степень размыивания и уноса осадка движущимся маслом). Для этих целей предлагается устанавливать направляющую насадку (а. с. № 506433, 535961) или специальную коническую вставку в полость ротора (а. с. № 535962); специальные экраны, увеличивающие путь масла в роторе, а значит, и время его пребывания в сфере действия центробежных сил (а. с. № 564884); выполнять кольцеобразную полость в днище ротора, уменьшающую унос осадка из ротора при пуске двигателя (а. с. № 1565527); размещать в полости ротора специальные перфорированные диски (а. с. № 728925).

Улучшению эффективности фильтра способствуют предварительная очистка масла в антициклоне, патрубков вывода загрязненного масла из которого сообщен с полостью ротора посредством камеры специальной формы (а. с. № 906621), и устройства, позволяющие определять степень заполнения ротора осадком без разборки фильтра.

В совершенствовании центробежных фильтров, особенно зарубежных, в последние годы четко прослеживается еще одна тенденция: объединять центробежные фильтры (как правило, неполнопоточные) в одном кожухе с полнопоточным фильтром с бумажным элементом (английские пат. № 2160449 и 2160796) или с циклоном (английский же пат. № 1525833), а также повысить качество очистки установкой внутри ротора дополнительного сетчатого фильтра. Для большинства таких фильтров ротор изготавливают из двух деталей, получа-

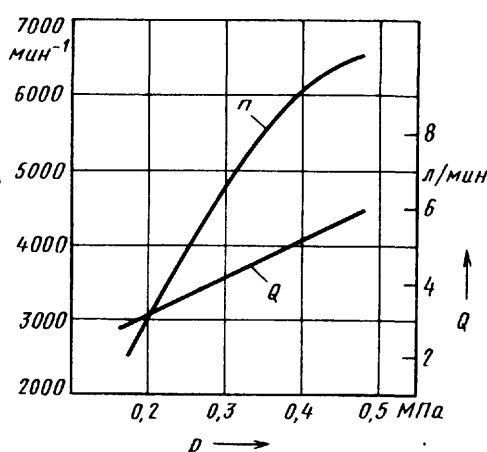


Рис. 2. Зависимость расхода (Q) масла на привод и частоты вращения (n) ротора от давления масла (p) на входе в фильтр

листой стали, соединяя их завальцовкой или сваркой. Ротор меняется одновременно с заменой масла, поэтому делают его легкоъемным (по типу масляных фильтров двигателей ВАЗ).

Перечисление предлагаемых специалистами решений можно продолжить, однако в этом, видимо, нет необходимости: из уже сказанного видно, что работы по совершенствованию конструкции центробежных фильтров для очистки масла ведутся в пяти основных направлениях. Первое — обеспечение стабильности частоты вращения ротора фильтра на рабочих режимах двигателя; второе — повышение эффективности работы фильтра на режимах пуска и прогрева двигателя; третье — снижение затрат энергии на функционирование фильтра в результате уменьшения потерь давления масла в нем и сокращения расхода масла на внешний реактивный привод ротора; четвертое — упрощение конструкции фильтра и улучшение его технологичности благодаря изготовлению основных деталей простой формы, использованию дешевых технологических операций; пятое — снижение трудоемкости технического обслуживания фильтра за счет применения ротора разового использования.

Именно из этих соображений исходили специалисты лаборатории смазочных систем НИКТИД, разрабатывая центробежный фильтр для системы смазки дизеля КамАЗ-7482. Естественно, при соблюдении тре-

бований технического задания на разработку фильтра, суть которых сводилась к следующему: внутренний объем ротора — $1 \pm 0,2$ л; давление масла на входе в ротор — не более 0,45 МПа ($4,5 \text{ кгс/см}^2$); расход масла на реактивный привод — не более 6,5 л/мин; частота вращения ротора при температуре масла 363 ± 2 К, или 90 ± 2 °С, — не менее 6000 мин⁻¹; масса фильтра — не более $4 \pm 0,2$ кг.

Новый фильтр (рис. 1) состоит из ротора, основание 2 и крышка 3 которого получены штамповкой из тонколистовой стали и соединены между собой сваркой. Ротор вращается на оси 5, в качестве подшипников здесь используются запрессованные втулки 4. Конструкция ротора такова, что позволяет в процессе изготовления его составных деталей получить необходимую соосность и исключить операцию балансировки всего узла.

Сопловые отверстия 1 ротора выполнены в специальных углублениях, имеющих — с целью уменьшения гидравлического сопротивления вращению — каплевидную форму.

Для предотвращения деформации крышки и основания в осевом направлении их поверхности выполнены с некоторой конусностью (вершины конусов направлены внутрь ротора). Такое решение дало возможность изготавливать ротор из листовой стали толщиной 0,5 мм. Небольшой же расход масла на привод сделал возможным без увеличения гидравлических потерь уменьшить площадь подводящего канала в оси ротора и, следовательно, диаметр подшипников скольжения. В итоге момент сопротивления вращению оказался тоже незначительным.

На рис. 2 приведена одна из основных характеристик нового фильтра — зависимость расхода масла (Q) на привод ротора и частоты (n) вращения ротора от давления масла (p) на входе в фильтр. Из рисунка видно, что основным показателем, по которому оценивается эффективность работы фильтра, частота вращения ротора, становится равной заданной (6000 мин⁻¹), при давлении масла 0,4 МПа (4 кгс/см^2).

Расход на реактивный привод (вместе с утечками через подшипники) на этой частоте составляет 5,15 л/мин, что даже меньше оговоренного заданием на разработку фильтра. А это выгодно: низкий расход через ротор увеличивает время пре-

бывания очищаемого масла в нем, следовательно, повышает эффективность выделения примесей. Если же учесть, что давление масла на входе в фильтр невысокое, то, значит, и затраты энергии на работу этого фильтра тоже невелики.

Все это говорит о том, что фильтр в общем получился. Однако работы по нему продолжают. В частности, с целью повышения степени очистки масла, использования более дешевых материалов и снижения трудоемкости изготовления.

УДК 629.113.539.4

РАЗРАБОТКА НОРМ ПРОЧНОСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СТЕНДОВЫХ ИСПЫТАНИЙ

Х. А. ФАСХИЕВ, канд. техн. наук П. Д. ПАВЛЕНКО
КамАЗ

Одна из назревших задач научно-технического прогресса в автомобилестроении — разработка норм прочности, как, например, в авиа-, судостроении. Потому что наличие систем документов (прочностных допусков на материалы и изделия, методик расчета, испытаний агрегатов и деталей АТС) способствует сокращению сроков проектирования и доводки, созданию новых конструкций, наиболее полно соответствующих условиям эксплуатации. И прежде всего — безопасных и надежных. Поэтому нормами прочности, в частности, принципами их разработки, занимаются сейчас многие специалисты.

Им, например, посвящены многие работы Н. Н. Яценко и С. Ф. Безверного, основная идея которых состоит в том, что величины норм прочности могут быть определены на основе анализа результатов полигонных или стендовых испытаний агрегатов и деталей уже существующих конструкций. Причем анализировать нужно все возможные случаи нагружения детали и использовать наиболее нагружающие силовые факторы для проектирования аналогичных конструкций.

К сожалению, такая методика разработки норм прочности имеет ряд существенных недостатков.

Во-первых, при полигонных испытаниях определяется динамический коэффициент нагрузки, а не переменные по времени нагрузки, которые воздействуют на детали автомобиля в действительности. Значит, геометрические параметры деталей, определенные по динамическому коэффициенту и переменным во времени нагрузкам, и расчет совпадать не будут. Причем первый результат будет дальше от реальности, чем второй.

Во-вторых, сбор и систематизация результатов испытаний в дорожных условиях — процесс очень трудоемкий.

В-третьих, для проверки достоверности заложенных в конструкцию концепций надо провести дорожные испытания, что значительно удлиняет сроки создания нового автомобиля.

На наш взгляд, нужен несколько иной подход. Нормы прочности для большинства деталей автомобиля можно разработать и по результатам стендовых испытаний, так как такие испытания

позволяют в кратчайшие сроки с минимальными затратами оценить прочность, долговечность и износостойкость конструкции. За базу сравнения при этом следует принимать оцениваемый параметр аналогичной детали или агрегата, для которых обычно имеются сопоставляемые параметры эксплуатационного пробега.

Оценочный показатель для стендовых испытаний — долговечность, полученная при постоянной амплитуде нагрузок, значению которой соответствует пробег до поломки в той же зоне в дорожных условиях.

Для существующих конструкций зависимости полигонного ресурса от долговечности в стендовых условиях могут быть определены расчетно-экспериментальным способом, на основе результатов режимометрирования детали в дорожных условиях и испытаний на стенде на постоянном уровне нагрузки. Зная такие зависимости по назначенному в техническом задании ресурсу, легко определить и нормируемую долговечность в условиях стендовых испытаний.

Далее, как говорится, дело техники. Применяя характеристики материалов, приведенные в нормативно-справочной литературе, и учитывая условия испытания, рассчитываются определяющие геометрические параметры детали, которые будут удовлетворять нормируемой долговечности на стенде, следовательно, и заданному ресурсу.

Как видим, в данной методике главный упор делается на условия испытания, величины нагрузок, частоту и схему их приложения. Именно эти параметры и следует принять за нормы прочности.

Нормируемые по условиям стендовых испытаний параметры используются при проектировании детали и проверяются испытаниями на стадии изготовления опытной конструкции до окончательной сборки автомобиля, тем самым оперативно вносятся изменения в конструкцию, т. е. до введения дорожных испытаний.

Это один «плюс» методики. Второй состоит в том, что сами стендовые испытания можно ускорить.

Для этого нагрузку на деталь, как обычно в таких случаях, нужно принимать равной произведению нагрузки номинальной на коэффициент динамичности максимальной на номинальном режиме (например, для деталей трансмиссии это будет максимальный крутящий момент двигателя и первая передача в коробке передач). Частота нагружения определяется по данным эксплуатационных испытаний аналогичных конструкций. При этом следует учитывать, что для жестких конструкций частота нагружения до 50 Гц существенного влияния на долговечность конструкции 17

не оказывает, поэтому ее для ускорения получения результатов можно сразу увеличивать до 30—50 Гц (эта рекомендация не распространяется на детали с большой податливостью — такие, как рамы, платформы, балки мостов, торсионы, длинные валы, стержневые конструкции).

В нормах прочности по условиям стендовых испытаний также должны быть четко оговорены условия закрепления детали на стенде и место приложения нагрузки, т. е. условия закрепления являются фактором, определяющим напряженно-деформированное состояние детали. Например, при испытании балок мостов существуют два способа закрепления: балку опирают на смазанную поверхность через опорные башмаки, закрепленные на цапфах, или при помощи гибкой пластины, прикрепленной к фланцам тормозного суппорта. Очевидно, что приложенная нагрузка будет разной.

За нормативные параметры могут быть приняты результаты испытаний как в динамическом, так и в статическом режиме нагружения — в зависимости от эксплуатационных критериев работоспособности детали. Например, крюк тягово-сцепного устройства в эксплуатации разрушается от статической нагрузки, поэтому оценочным его параметром в стендовых условиях должна быть разрушающая нагрузка, большая, чем четырехкратная сила тяги автомобиля. Эта статическая нагрузка может быть принята в качестве нормы прочности.

Рассмотрим, например, нормы прочности для картера переднего моста полноприводного автомобиля грузоподъемностью 6 т, разработанные при усталостных стендовых испытаниях.

Из литературы известно, что для надежной работы в эксплуатации балка моста на стенде должна выдерживать до разрушения $1 \cdot 10^6$ циклов при пульсирующей нагрузке, превышающей в 2,5 раза номинальную нагрузку на ось. При выполнении данного условия эксплуатационный ресурс балки должен быть не меньше 600 тыс. км пробега. Но реально передние балки мостов полноприводного автомобиля первого выпуска имели долговечность $0,24 \cdot 10^6$ циклов, а среднее квадра-

тическое отклонение долговечности равнялось $0,86 \cdot 10^5$ циклов. С учетом нормативного ресурса автомобиля, равного 175 тыс. км пробега, необходимая долговечность в стендовых условиях — не менее $0,3 \cdot 10^6$ циклов, а если учитывать рассеивание долговечности, то средняя долговечность должна составлять $0,4 \cdot 10^6$ циклов.

Как видно, условие надежности балки по условиям стендовых испытаний не выполнялось, что и отразилось на эксплуатационном ресурсе балок мостов.

Так, средний ресурс балок автомобилей первого выпуска, по данным эксплуатационного исследования 200 автомобилей в различных регионах страны, был равен 147 тыс. км, а среднее квадратическое отклонение ресурса — 58 тыс. км. Поломки балок на стенде и в эксплуатации происходили в одном и том же месте — в зоне перехода банджо в рукав по рессорной площадке и по ребру жесткости.

Затем изменили конфигурацию балки и выровняли толщину ребра жесткости. Долговечность балки в стендовых условиях повысилась до $0,86 \cdot 10^6$ циклов, а коэффициент вариации долговечности уменьшился с 0,36 до 0,23, т. е. на 36 %.

Таким образом, качество узла стабилизировалось. Это подтвердила и эксплуатация: случаи разрушений прекратились.

Полученные в ходе доводки передних балок данные могут быть использованы при проектировании новых конструкций. При этом по заданному ресурсу определяется нормативная долговечность, по усталостным характеристикам материала — допускаемые амплитуды напряжений в зонах, характеризующих конфигурацию детали, а уже по ним с учетом схемы нагружения — геометрические параметры детали.

Все сказанное выше позволяет сделать вывод: эффективные нормы прочности могут быть разработаны на основе имеющейся базы данных стендовых испытаний. Тем более что в настоящее время практически все автозаводы на все ответственные детали выпускаемой техники имеют свои методики испытаний. Эти методики нужно лишь обобщить и превратить в единые нормы прочности для отрасли.

УДК 629.111.4

ИНВАЛИДНАЯ КОЛЯСКА С КОМБИНИРОВАННЫМ ПРИВОДОМ

В. П. ХОРТОВ
МАМИ

Каждый человек за день проходит в среднем 10—15 км. Куда больше дает возможностей для передвижения транспорт, в частности автомобиль. Здесь пробег в среднем более 100 км в день, т. е. мобильность человека возрастает в 7—10 раз. Но — человека здорового. А вот как передвигаться и жить инвалиду, если он не в состоянии

самостоятельно пройти и одного метра?

За рубежом для таких людей выпускаются различные модели инвалидных кресел-колясок. Это делают, например, германская фирма «Майра», японская «Судзуки», американская «Эверест», финская «Мертек» и др. Большинство таких колясок — с электроприводом. В странах же бывшего СССР пока выпу-

скаются лишь коляски с ручным приводом, которые проблему, к сожалению, не решают. Ведь длительная мощность человека, т. е. мощность, которую он способен развивать руками в течение продолжительного времени, не превышает 100 Вт. В то же время на всех колясках с электроприводом устанавливают моторы мощностью 400—500 Вт. И не из прихоти, а по необходимости, исходя из реальных потребностей.

Надо сказать, что электрофицированные кресла-коляски тоже не панацея. Поскольку их электроэнергией обеспечи-

вают аккумуляторные батареи автомобильного типа. Причем на автомобиле такая батарея в процессе движения подзарядается от генератора, а на кресле-коляске — только разряжается, со всеми вытекающими отсюда заботами.

Учитывая все это, Ставропольский завод АТО, приступая в 1989 г. к выпуску электрофицированных кресел-колясок для инвалидов, обратился к лаборатории перспективных разработок Московского автомеханического института с предложением исследовать возможность замены аккумуляторных батарей другими источниками тока, менее хлопотными в эксплуатации.

Такие работы лаборатория провела. Их результатом стало использование емкостных накопителей энергии. Правда, при массе конденсаторов, равной массе аккумуляторных батарей, запас хода кресла-коляски сократился в 25—30 раз, но зато и время заряда конденсаторов уменьшилось до единиц минут¹. Причем заряд производится от бытовой электросети, их не надо обслуживать и для поддержания в рабочем состоянии не нужны специальные помещения, кислоты и щелочи.

Такая коляска — идеальный транспорт «тактического» применения, т. е. для коротких расстояний (передвижения по квартире, пансионату, поликлинике, площадке для отдыха и т. д.), но, к сожалению, не для измеряемых километрами и десятками километров. А именно это интересовало сотрудников Калифорнийского политехнического института (США), которые в 1990 г. обратились к лаборатории МАМИ с просьбой разработать удобный источник для таких поездок. Для исследований они предоставили электрофицированную коляску фирмы «Эверест» с двумя ак-

кумуляторными батареями емкостью 55 А·ч каждая, двумя электродвигателями мощностью по 250 Вт, а также электронным блоком управления коляской.

Найти решение помог случай. Однажды в лаборатории при испытаниях коляски полностью разрядились ее батареи. Чтобы не простаивать, ожидая их зарядки, вместо них поставили небольшой переносной электрогенератор, приводимый от ДВС мощностью 500 Вт. В этот день коляска, на аккумуляторных батареях пробежавшая 20—25 км, прошла 80 км, затратив на это 1 л бензина.

Факт, казалось бы, рядовой: ДВС изобретен не сегодня, его достоинства известны. Все верно. Но инвалид не в силах управлять коляской, которая передвигается только от ДВС: ему нужно управлять сцеплением, коробкой передач, подачей топлива и т. д. Компонировка же ДВС с генератором дело упрощает. Особенно, если в системе предусмотрены емкостные накопители электроэнергии.

Вот как это выглядит практически.

Энергоустановка коляски включает ДВС мощностью 0,5—0,7 кВт и массой 2—3 кг; генератор постоянного тока мощностью 400—500 Вт, напряжением 24 В и массой 3 кг; два приводных электродвигателя по 250 Вт напряжением 24 В, а также емкостный накопитель энергии массой 2 кг, преобразователь напряжения и небольшую (мотоциклетную) аккумуляторную батарею. Общая масса этой энергоустановки получилась равной 10 кг (вместо 40 кг в серийном варианте).

Управляется коляска от одной кнопки «Пуск». При нажатии на нее аккумуляторная батарея (или другой источник тока — вплоть до батарейки от карманного фонаря) подключается к преобразователю напряжения, через который заря-

жается конденсатор. Зарядившись (в течение 15—20 с), последний автоматически отключается от батареи и подключается к генератору, который начинает работать как электро-стартер. ДВС пускается, и коляска готова к передвижению.

При дальнейшем управлении ею пассажир действует так же, как и при питании силового привода от аккумуляторных батарей. Система самостоятельно парирует и неудачную попытку пуска ДВС: пуск автоматически, без вмешательства оператора, повторяется до тех пор, пока двигатель не пустится.

Для остановки ДВС надо лишь нажать кнопку «Стоп», разрывающую цепь системы зажигания.

Конденсаторы в такой системе не только позволяют автоматизировать пуск ДВС, упростить управление им, но и обеспечить повышенный момент электродвигателей при трогании коляски с места. Поэтому для энергоустановок можно использовать ДВС, мощность которого равна мощности тягового электродвигателя. В противном случае пришлось бы вводить коробку передач или увеличивать мощность ДВС.

Аккумуляторная батарея небольшой емкости позволяет не только дистанционно и автоматически пускать ДВС при помощи конденсаторов, но и питать электроэнергией приборы сигнализации при остановке коляски с неработающим двигателем на трассе.

Новое транспортное средство для инвалидов оказалось очень эффективным. Ведь, по сути дела, это миниатюрный электро-автомобиль, способный однако (в отличие от своих собратьев) пробегать неограниченное расстояние.

Если же надо передвигаться внутри помещения, то электроагрегат можно быстро снять с коляски (он механически с ее приводом не связан) и на его место установить конденсатор либо аккумулятор.

¹ Подробнее см. в одном из следующих номеров журнала.

УДК 629.114.2

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ НОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ-ТЯГАЧЕЙ МАЗ

Н. И. КАРПОЛЕНКО, Г. Л. ГИЛЕЛЕС,
Т. С. СТАШЕВСКАЯ, Л. В. ЛАСКИНА
МАЗ

Эксплуатационная технологичность (ремонтпригодность), как известно, определяется степенью приспособленности конструкции автомобиля, агрегата или узла к выполнению с наименьшей трудоемкостью необходимых операций по предупреждению (техническое обслу-

жанию упростить каждую операцию ТО и ремонта, предусмотреть, чтобы устранение неисправностей было возможно без разборки, а замена (при необходимости) неисправного агрегата или узла — с минимальной разборкой других узлов автомобиля; максималь-

ключением и большегрузные автомобили МАЗ. Так как в общем объеме выполняемых на них профилактических работ основное место занимают смазочные (20—30 %), крепежные (~20), контрольные (~25) и электротехнические (~15 %) работы, особое внимание конструкторов сосредоточено на снижении именно их трудоемкости. Результат такого внимания — выполненный на Минском автозаводе комплекс конструктивных мероприятий.

В частности, уменьшить удельную оперативную трудоемкость смазочных работ удалось благодаря применению эффективных уплотнений подшипников водяного насоса, изменению смазки топливного насоса высокого давления и регулятора двигателя ЯМЗ-8421. Кроме того, на новых МАЗах исключены точка смазки привода сцепления, 12 точек по ходовой части (за счет использования эффективных шарниров реактивных штанг задней подвески), две точки в картере для смазки амортизаторов (замена масла при ремонте), девять набивных точек смазки шарнирных соединений сиденья и т. д.

Специалисты отдела надежности и лаборатории технического обслуживания (НПО «Транстехника») выполнили ис-

Таблица 1

Показатель	МАЗ-6422 (6×4)	МАЗ-64229 (6×4)	МАЗ-64221 (6×4)	МАЗ-5432 (4×2)	МАЗ-54323 (4×2)
Периодичность, тыс. км пробега:					
ТО-1	5,0	8,0	10,0	5,0	8,0
ТО-2	20,0	24,0	30,0	20,0	24,0
Разовая оперативная трудоемкость по видам ТО, чел.-ч:					
ЕО	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5
ТО-1	5,0	5,0	5,0	4,4	4,4
ТО-2	12,0	12,0	12,0	11,0	11,3
СО	0,61	0,45	0,36	0,59	0,4

живание) и устранению (ремонт) неисправностей. Способы повышения эксплуатационной технологичности хорошо известны. Для этого при их разработке и модернизации стараются сократить число деталей и точек, требующих ТО, макси-

но унифицируют узлы, детали, крепежные соединения, приспособления, приборы; сокращают до минимума применение специального инструмента; ограничивают номенклатуру ГСМ и т. д.

Не стали в этом смысле ис-

Таблица 2

Показатель	МАЗ-6422	МАЗ-64229	Изменение, в % к базовому автомобилу	МАЗ-64221	Изменение, в % к базовому автомобилу	МАЗ-5432	МАЗ-54323	Изменение, в % к базовому автомобилу
Общее число крепежных деталей	2574	2708	+5,2	2647	+2,8	2316	2545	+5,8
В том числе:								
нормализованных	2415	2549	+5,5	2488	+3,0	2181	2310	+5,9
ненормализованных	159	159	—	159	+3,0	135	135	—
Общее число типоразмеров крепежных деталей	180	189	+5,0	188	+4,4	169	175	+3,6
Число типоразмеров нормализованных крепежных деталей под гаечный ключ	102	111	+8,8	110	+7,8	86	92	+7,0
Число типоразмеров гаечных ключей	16	14	-12,5	14	-12,5	14	13	-7,1
Коэффициент применяемости инструмента	0,02	0,02	—	0,02	—	0,02	0,02	—
Число точек крепежа	196	196	—	200	+2,0	593	659	+11,1
В том числе при:								
ТО-1	348	358	+2,9	362	+4,0	208	214	+2,9
ТО-2	448	438	-2,2	450	+0,4	385	445	+15,6
Удельное число точек крепежа	91,9	63,3	-31,1	51,4	-44,1	63,5	45,5	-28,3
В том числе при:								
ТО-1	69,6	44,8	-35,6	36,2	-48,0	42,6	27,0	-36,5
ТО-2	22,3	18,45	-17,3	15,2	-31,8	21,0	18,54	-11,7
Удельная оперативная трудоемкость крепежных работ, чел.-мин/1000 км	14,64	11,06	-20,8	9,28	-36,6	13,84	10,7	-22,7
В том числе при:								
ТО-1	8,2	5,75	-29,8	4,6	-43,9	7,64	4,6	-39,8
ТО-2	6,44	5,85	-9,2	4,68	-27,3	6,1	6,1	-1,6

ТОПЛИВНЫЙ РАСХОДОМЕР ДЛЯ БЕЛАЗОВ

С. Г. ОСКОЛКОВ, Ю. А. СМЕРНОВ
КАТЭКНИИУголь

Из разрезов ПО «Красноярскуголь» ежегодно вывозится более 23 млн. т горной массы, и осуществляется это в основном карьерными самосвалами Белорусского автозавода грузоподъемностью 40—42 т. При этом расходуется 8,3 млн. л дизельного топлива.

На каждом угольном или рудном разрезе горно-технические, горно-технологические и горно-геологические свои условия работы автотранспорта. Более того, на различных маршрутах движения даже одного разреза они разные. Отсюда и разница в фактических расходах топлива карьерных самосвалов: на одних маршрутах разреза всегда наблюдается перерасход (по отношению к единым для разреза нормативам), а на других — экономия. Например, для разрезов ПО «Красноярскуголь» фактические удельные расходы топлива самосвалами грузоподъемностью 40—42 т находятся в диапазоне от 85 до 200 г/(т·км), грузоподъемностью 110 т — от 80 до 140 г/(т·км). То есть соответственно 1,8—4 и 5,2—8,5 л на 1 км пробега.

Как видим, колебания в расходовании топлива автомобилями одной и той же модели превышают 100 %. Естественно, что по этим цифрам оценить, рационально ли используется топливо, насколько эффективен автотранспорт и каково его эксплуатационное состояние, практически невозможно. Это, безусловно, способствует бесконтрольности в расходовании топлива и, как следствие, его повсеместному перерасходу (по некоторым оценкам — на 15—

20 %), неоправданному росту себестоимости продукции.

Выход один: на карьерные самосвалы нужно устанавливать расходомеры топлива. Однако такие приборы серийно в нашей стране не выпускаются. Тем более приборы, рассчитанные на карьерные самосвалы БелАЗ грузоподъемностью 40 т и более. Говорят, что у нас нет даже разработок, пригодных для серийного производства.

Однако это совсем не так. Например, в КАТЭКНИИУголь еще в 1991 г. создан и успешно выдержал стендовые и эксплуатационные приемочные испытания опытный образец расходомера, предназначенного именно для карьерных самосвалов БелАЗ. То, что он удовлетворяет всем требованиям, представляемым к такого рода приборам, говорит его техническая характеристика, приводимая ниже.

Данный расходомер, как и аналогичные расходомеры авиационного топлива, турбинного типа. То есть его чувствительный элемент (датчик) — крыльчатка, сумма ее оборотов пропорциональна количеству прошедшего через нее топлива. Крыльчатка располагается в полем корпусе с проходным отверстием диаметром 24 мм. Корпус, в свою очередь, через проходные штуцеры подключается в разрыв топливной магистрали двигателя БелАЗа (ЯМЗ-240 НМ2).

Крыльчатка вращается сама и через редуктор вращает двухполюсный магнит, который замыкает и размыкает магнитоуправляемые контакты геркона типа КЭМ-2В. В итоге на счетный вход счетчика, а затем — на дешифраторы указателя рас-

Температурный режим работы прибора, К (°C)	333—213 (60—(—60))
Предел измерений, л	0,5—1000
Цена деления шкалы, л	0,5
Погрешность, %:	
по шкале	0,25—0,50
градуировочная	0—2
Расчетная плотность топлива, г/см ³	0,86
Число импульсов датчика на 1 л топлива	2
Передаточное число редуктора датчика	30
Частота вращения крыльчатки при максимальном расходе топлива, мин ⁻¹	2000
Проходное сечение (внутренний диаметр) датчика, мм	24
Максимальный перепад давления на датчике, МПа (кгс/см ²):	
при вращающейся крыльчатке	0,035 (0,35)
при заторможенной крыльчатке	0,05 (0,5)
Питание электрической схемы	От автомобильной аккумуляторной батареи напряжением 12 В
Масса прибора с арматурой крепления, кг	Не более 2

хода топлива поступают одинаковые импульсы напряжения. Каждому литру дизельного топлива, пропущенному через датчик, соответствуют, как видно из технической характеристики прибора, два импульса.

Дешифраторы расхода топлива выполнены на микросхемах программно-запоминающего устройства, адаптированных к семисегментным индикаторам.

Питание указателя стабилизировано микросхемой и составляет 5 В.

Фактический расход топлива на указателе изображается светящейся цифрой. Причем через каждые 0,5 л топлива, прошедших через расходомер, эта цифра меняется нарастающим итогом. То есть расходомер фиксирует суммарный расход топлива на любой момент работы самосвала.

По своим параметрам расходомер может быть использован на самосвалах БелАЗ грузоподъемностью от 27—30 до 180 т.

ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРОКЛАДОК

В. И. ЕРМАКОВ
Одигцовское ПАТП

Картонные и паранитовые прокладки к крышкам агрегатов, фланцам трубопроводов, полусоям автомобилей и т. п. — детали хотя и простые, но весьма распространенные и необходимые.

Особенно много их требуется при техническом обслуживании и ремонте автомобилей. Но детали эти, как известно, дефицитные. Поэтому рассматриваемое ниже приспособление, при помощи которого можно за один рабочий день изготовить прокладки для 150—220 автомобилей, должно, видимо, заинтересовать многих.

Приспособление (см. рисунок) состоит из основания 1, выполненного из восьмислойной фанеры; стойки 2, к которой крепится направляющая втулка подвижной рейки 5, к одному концу кото-

рой приварен держатель ножа. По всей длине подвижной рейки, вращающейся вместе с центром 3, выполнена лыска для фиксации ее стопорным винтом.

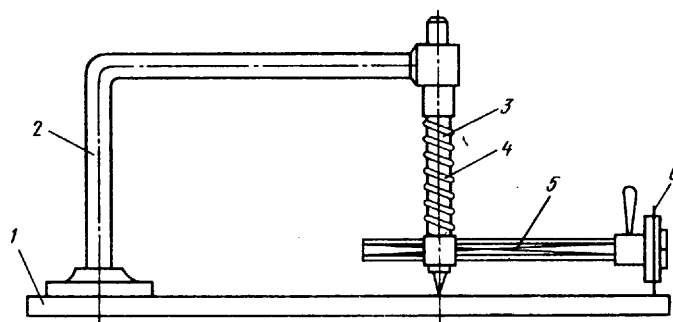
Технология изготовления прокладок такова. Сначала по линейке или размерам, нанесенным ранее на основание, устанавливают нож на требуемый радиус прокладки. Затем центр поднимают, сжимая пружину 4, кладут картон на основание, опускают центр и, вращая ручку, вырезают прокладку.

В целях экономии материала целесообразно вырезать прокладки наибольшего диаметра, затем такие, чтобы внутренний диаметр первой прокладки был чуть больше или равен внешнему диаметру последующей, и т. д.

Держатель сделан так, что в нем можно закрепить нож, изготовленный из выбракованного ножовочного полотна (паз в держателе выполнен под углом 110—120° в сторону вращения). Для точной фиксации ножа на боковую его часть ставят резиновую прокладку.

Отверстие в центре 3, в котором перемещается подвижная рейка, выполнено так, что оно позволяет держателю с ножом наклоняться в горизонтальной плоскости на 5—7°. В итоге нож разрезает прокладку по всей окружности равномерно.

В приспособлении можно применять и дисковые ножи или режущие ролики диаметром, большим диаметра держателя не менее чем на 4 мм. Их,



как и резец, изготовленный из полотна ножовки, можно использовать также для резки органического стекла, полистирола и любой другой пластмассы, а также мягкого листового металла (например, свинца). А при закреплении в держателе алмазного резца — вырезать круги из стекла.

И последнее. Если винт фиксации рейки не закручивать, то приспособление становится пригодным для изготовления не только круглых, но и фигурных прокладок. Правда, в этом случае нужен шаблон (например, старая прокладка). Если размер рейки окажется недостаточным, то ее удлиняют.

В заключение отметим, что работу приспособления можно механизировать. Для этого на свободном конце центра 3 устанавливают пневматическую или электрическую дрель.

ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

«Нет необходимости убеждать кого бы то ни было в том, насколько велико значение исправного оборудования автомобиля для безопасного движения. Раньше было проще: заменил перегоревшую лампу новой и можешь ехать спокойно. Теперь, среди прочих больших и малых проблем, купить, например, лампу указателя поворота — дело непростое. Слышал, что уже есть способы повысить надежность работы автосветотехники, которые сильно облегчают наше положение. Расскажите, пожалуйста, о них.»

С. Н. Субботин, водитель

УДК 629.113:621.32

ЗАЩИТА АВТОМОБИЛЬНЫХ ЛАМП ОТ ПЕРЕГОРАНИЯ

В. В. БАННИКОВ
АЗЛК

Известно, что светотехнические приборы автомобиля нередко выходят из строя: из всех неисправностей современного автомобиля на долю электрооборудования приходится до 30%. Однако такие дефекты, как перегорание нитей накала, в силу их массовости, даже не принято считать поломками. Лампы просто заменяют исправными. Но перегоревшая лампа очень часто становится причиной ДТП. Поэтому специалисты сейчас работают над тем, чтобы найти способы пре-

дупреждать отрицательные последствия перегорания ламп стоп-сигнала, указателей поворота, габаритных огней и других светотехнических приборов.

Так, в большинстве моделей отечественных автомобилей об отказе ламп указателей поворота водитель может судить по изменению частоты срабатывания реле-прерывателя или погасанию контрольной лампы. Появившаяся недавно на автомобилях система контроля исправности ламп дает возможность

простым нажатием кнопки определить, все ли лампы исправны или же есть перегоревшие. Наконец, в ближайшее время на отечественных автомобилях будет устанавливаться бортовая система контроля, которая позволит следить за исправностью не только ламп, но и ряда ответственных агрегатов, систем и узлов автомобиля. Некоторые зарубежные модели автомобилей оборудуют волоконными световодами. Это дает возможность водителю убедиться в том, что включенный им светотехнический прибор зажегся.

Но все перечисленные способы — лишь элементы контроля работы светотехнических приборов. Они не могут повысить надежность этих приборов, в чем и состоит основной прин-

ципиальный недостаток данного направления работ.

Второе, более интересное, направление — резервирование (дублирование) ламп. Простейший случай — установка не одной, а двух параллельно работающих ламп. При этом перегорание одной лампы «подкреплено» работой второй.

Конечно, такое решение иногда возможно, но оно всегда неэкономично (удвоенная стоимость ламп и энергопотребления). Тем не менее именно этим путем автомобилестроители идут часто. Например, таким способом дублируют лампы стоп-сигнала, габаритных огней и т. п. Надо отметить, что чаще всего стремятся не только к надежности сигнализации и освещения, но и к пространственному разнесению источников света (к примеру, по бортам или спереди и сзади АТС).

При более совершенном резервировании не все лампы работают одновременно. Напротив, резервная лампа включается только после перегорания нити накала у основной. Но здесь нужна автоматика, порой дорогая и сложная. Поэтому сейчас такое дублирование применяется лишь в наиболее ответственной технике. На автомобилях же оно вряд ли будет применяться в ближайшее время.

В результате главным и едва ли не единственным возможным путем повышения надежности автомобильной светотехники остается улучшение условий работы стандартных автомобильных ламп.

Рассмотрим, какие резервы здесь есть.

Установлено, что в наибольшей степени ненадежны те светотехнические приборы, лампы которых во время движения АТС очень часто коммутируют, т. е. включают и выключают. Например, известно, что чаще всего выходят из строя лампы стоп-сигнала. Это и понятно: они зажигаются днем и ночью, всякий раз, когда водитель нажимает педаль тормоза. (Уже поэтому их крайне целесообразно дублировать дополнительными сигналами торможения в виде отдельно стоящих фонарей, которые теперь все чаще устанавливают в салоне легковых автомобилей и автобусов. На-

пример, в США такие фонари уже попали в разряд обязательного оборудования.) Второе место, без всякого сомнения, занимают лампы указателей поворота (аварийных огней). Они также зажигаются в любое время суток, правда, значительно реже, зато срабатывают многократно. Наконец, на третьем месте находятся лампы фар головного света (дальнего и ближнего).

Вместе с тем с точки зрения безопасности движения важна надежность работы как раз перечисленных светотехнических приборов. Но, как видим, именно они особенно «уязвимы».

Разберем, почему это происходит.

Часто повторяющаяся коммутация нитей накала данных приборов приводит к тому, что рано

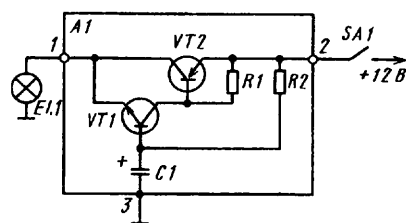


Рис. 1

или поздно в момент включения холодной нити она в конце концов не выдерживает и перегорает. Причем установлено: в большинстве случаев это происходит из-за механической усталости нити, а вовсе не по причине ее перегрева (хотя ее температура при работе близка к температуре плавления материала нити).

В подтверждение сказанному отметим следующее. Как показывает опыт эксплуатации, у фар дальнего света нити ламп перегорают значительно чаще, чем у фар ближнего света. И дело здесь вовсе не в том, что у первых рассеиваемая мощность выше (60 вместо 55 Вт). Значительно важнее другое — в эксплуатации их коммутируют значительно чаще.

Почему же перегорают именно холодные нити накала? Кажалось бы, должно быть наоборот — сгорать должны раскаленные нити. Чтобы уяснить причины этого, остановимся на условиях работы галогенных ламп, используемых в фарах головного света современных автомобилей.

Распространенными ныне галогенными лампами зарубежного производства являются лампы Н₄ (ими, например, комплектуются фары 8704.46Re и 8704.46Li германского производства, устанавливаемые на автомобилях АЗЛК-2141 и его модификации). Их отечественный аналог — лампа АКГ12-60-55 — автомобильная криптоновая галогенная номинальным напряжением 12 В, мощностью 60 Вт (нить дальнего света) и 55 Вт (нить ближнего света).

Как известно, в этих лампах обе нити размещаются в одном стеклянном баллоне, а зажигаются поочередно (постоянно горит нить дальнего либо ближнего света). Режим их коммутации (при помощи электрических контактов выключателя или электромагнитного реле) крайне жесткий. Так, в холодном состоянии их нити накала имеют электрическое сопротивление около 0,2 Ом. Поэтому в момент включения каждой из них «бросок» тока, проходящего через нить накала, достигает 60 А и более. По сути дела, в нити происходит своеобразный удар. И лишь после прогрева сила тока уменьшается более чем на порядок (до 5 А). Вот почему действенным средством борьбы с перегоранием нитей накала ламп и считается постепенность их прогрева.

Помимо хороших светотехнических показателей галогенные лампы обладают и таким весьма ценным свойством, как самовосстановление материала нити накала, поэтому при наличии системы «мягкого» их включения они становятся «вечными». (У обычных ламп накаливания в процессе эксплуатации нить неизбежно утоньшается, «испаряется», кроме того, частицы металла постепенно оседают на внутренней поверхности стеклянного баллона, делая его малопрозрачным.)

Таким образом, принципиальная возможность существенно продлить срок службы ламп накаливания есть. Дело лишь за реализацией этой возможности. Простейший вариант — включение в цепь накала (последовательно) переменного резистора, суммарное сопротивление которого и холодной нити накала в момент включения лампы обеспечивает сравнительно небольшой (2—3 А) ток,

а по мере накаливания нити увеличивает его до номинального. Лампа включается очень плавно, без ударных нагрузок по току. Причем расчеты и эксперименты показывают: если время полного включения лампы составляет 0,1—0,2 с, то этого вполне достаточно и для продления срока ее службы, и для сохранения практически мгновенного включения светотехнического прибора.

Для плавного включения галогенных ламп можно использовать несложную приставку, выполненную на основе простейшей электронной схемы (рис. 1), в состав которой входят два транзистора (основной $VT2$ и вспомогательный $VT1$), два резистора ($R1$ и $R2$), а также оксидный (электролитический) конденсатор $C1$.

Как видим, приставка представляет собой трехполюсник, два вывода которого (клеммы 1 и 2) включаются «в разрыв» провода, подающего напряжение питания от выключателя *SА1* (штатный прибор электрооборудования автомобиля) на лампу *EL1* (также штатную), а третий (клемма 3) соединен с «массой» автомобиля.

Работа приставки сводится к следующему. При разомкнутых контактах выключателя *SA1* приставка обесточена, и лампа *EL1* не горит. После замыкания этих контактов конденсатор *C1* постепенно заряжается через резистор *R2*. При этом транзистор *VT1*, а вслед за ним и транзистор *VT2* постепенно открываются, что и обеспечивает плавное нарастание тока, протекающего через нить накала лампы *EL1*. После окончания зарядки конденсатора *C1* транзисторы *VT1* и *VT2* входят в режим насыщения (полностью открываются), и лампа *EL1* горит полным светом. Она будет гореть до тех пор, пока контакты выключателя *SA1* замкнуты. После их размыкания цепь питания приставки *A1* разрывается — лампа *EL1* гаснет, а конденсатор *C1* быстро разряжается через переход «база — эмиттер» транзистора *VT1* и лампу *EL1*. Приставка снова готова к работе.

Для обеспечения требуемых светотехнических характеристик фар и других светотехнических приборов автомобиля падение напряжения на откры-

том регулирующем транзисторе (VT2) не должно превышать 1 В (таково требование международных норм к автомобильной светотехнике). Поэтому здесь можно использовать далеко не каждый мощный транзистор. Наиболее подходящими будут германиевые ГТ806Д (максимально допустимое напряжение на коллекторе 140 В), ГТ806В (120 В) или ГТ806Б (100 В). Менее желательны транзисторы этой же серии с буквенным индексом А (75 В) или Г (50 В). Кроме того, здесь с успехом можно применить даже уже устаревшие сейчас транзисторы серии П210 (также германиевые): П210А (65 В) или П210Ш (64 В). Тот и другой в режиме насыщения обеспечивают на переходе «коллектор — эмиттер» падение напря-

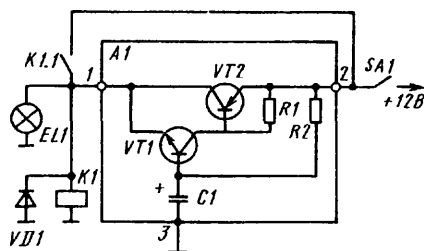


Рис. 2

жения менее 1 В. Поскольку для уменьшения габаритных размеров приставки емкость оксидного конденсатора $C1$ желательно иметь небольшой, для «раскачки» этого транзистора применен кремниевый транзистор $VT1$ типа КТ829А, обладающий большим коэффициентом передачи тока (не менее 750). Менее желательно использование транзистора серии КТ829 с другим буквенным индексом.

Конденсатор $C1$ должен быть емкостью 25 мкФ и рассчитан на рабочее напряжение не менее 25 В. Сопротивление резистора $R1$ — 20—100 Ом (его мощность рассеяния значения не имеет), резистора $R2$ — 10 кОм и мощность рассеяния 0,125—0,5 Вт.

В качестве нагрузки приставки вместо лампы *EL1* могут быть подключены две параллельно соединенные нити накала ламп АКГ12-60-55 (дальнего или ближнего света).

Таким образом, для защиты от перегорания двух галогенных ламп (левой и правой фар)

потребуется два таких устройства: одно из них будет обслуживать нити накала дальнего света, а второе — ближнего.

Устройство собирают в небольшой металлической коробке, снаружи которой размещены два винтовых зажима (клеммы 1 и 2) с резьбой М5 (изолированных от корпуса коробки). Третий вывод устройства (клемма 3) — сама коробочка (ее корпус), соединенная с «массой» автомобиля. Транзистор *VT2* должен быть установлен на теплоотводе (радиаторе) с наружной поверхностью не менее 5 см². Причем тепловод необходимо изолировать от корпусов транзистора или приставки. Транзистор *VT1* в теплоотводе не нуждается. Поэтому его, а также резисторы *R1*, *R2* и конденсатор *C1* следует расположить на небольшой печатной плате.

Надежность работы фар с данным устройством довольно высокая. Даже если из строя выйдут транзисторы *VT1* или *VT2* или оба одновременно, лампы будут включаться обычным образом, т. е. без плавного регулирования.

Приставку можно выполнить и на основном кремниевом транзисторе серии КТ818: КТ818ГМ (90 В), КТ818ВМ (70 В), КТ818БМ (50 В) или КТ818АМ (40 В). Но в таком случае падение напряжения на открытом транзисторе может достигать почти 3 В. Поэтому, чтобы избежать недопустимого снижения эффективности работы ламп, схему приставки придется несколько изменить (рис. 2). Изменение сводится к введению в нее электромагнитного реле с обмоткой *K1* и нормально разомкнутой группой контактов *K1.1*, а также полупроводникового диода *VD1*, предназначенного для защиты транзистора *VT2* от высоковольтного импульса, который возникает в момент отключения обмотки реле.

При видоизмененной схеме первоначально процесс разогрева нити накала идет так же, как и при схеме предыдущей: после замыкания контактов выключателя *SA1* напряжение на лампе *EL1* нарастает постепенно. Однако как только оно достигнет напряжения срабатывания реле (около 8 В), последнее включится и замкнет клеммы *1* и *2* приставки своей кон-

тактной группой *K1.1*. В результате лампа загорится полным светом, как если бы приставки не было вовсе. Поскольку при этом напряжении (8 В) нить накала лампы будет прогрета уже достаточно сильно (ее сопротивление более 0,8 Ом), значительного «броска» протекающего через нее тока не происходит.

В доработанной схеме транзистор *VT2* разгружен работой контактной группы *K1.1*, а зна-

чит, он находится в благоприятных электрическом и тепловом режимах. Поэтому теплоотвод для него не требуется.

Для схемы подходят практически любые малогабаритные автомобильные реле, рассчитанные на напряжение 12 В. Но лучше всего подойдут реле типов 111.3747, 112.3747, 113.3747 (и их модификации), имеющие замыкающую или переключающую группу контактов. При этом как реле, так и

диод можно поместить либо внутрь устройства (приставки), либо расположить отдельно. (Заметим, что в качестве *VD1* можно использовать диоды КД102А, КД103Б, КД105Б, Д226Б, КД226, 3403.3747.)

Данными приставками можно оборудовать не только лампы фар, но и лампы стоп-сигнала, указателей поворота (аварийных огней), габаритных огней или противотуманных фар и фонарей.

ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ

УДК 621.43.53.087.92

ДАТЧИКИ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВО ВПУСКНОМ ТРУБОПРОВОДЕ ДВИГАТЕЛЯ

Канд. техн. наук Ю. Г. ГОРНУШКИН
Владимирский политехнический институт

При лабораторных исследованиях для измерения температуры топливоздушной смеси во впускном трубопроводе бензинового двигателя чаще всего используют обычные термодатчики. Устанавливают их с таким расчетом, чтобы спай находился в центре потока смеси. Однако точность таких измерений невелика.

С одной стороны, за счет торможения потока газа, обтекающего термодатчик, ее температура повышается. С другой же, из-за лучистого теплообмена со стенками впускного трубопровода, а также испарения капель жидкого топлива, оседающих на термоэлектрический спай, она, наоборот, снижается. Правда, анализ показывает, что первая и вторая из названных погрешностей незначительны, поэтому на практике ими можно пренебречь. Что же касается третьей, то она может быть весьма значительной.

Например, измерения, проведенные на двигателях ГАЗ-24

и УМЗ-412, показали: защищенная от капель топлива («сухая») термодатчик показывает температуру на 2—5 К более высокую, чем термодатчик незащищенная («мокрая»).

Что же представляет собой «сухая» термодатчик?

Ее конструкция разработана несколько. Но наиболее удачной

оказалась та, что показана на рисунке.

Как из него видно, спай термодатчик защищен от непосредственного попадания на него капель топлива корпусом 1, выполненным из теплоизоляционного материала. Интенсивному же теплообмену между измеряемой средой и термодатчиком способствует принудительная циркуляция газа, создаваемая специальным насосом. При отладке датчика и тарировке его показаний интенсивность отсасывания регулируется на каждом режиме работы двигателя так, чтобы разность показаний «сухой» (3) и «мокрой» (2) термодатчик была максимальной.

Из рисунка видно также, что топливоздушная смесь поступает в заборный патрубок 4 по искривленной траектории, что снижает вероятность попадания капель на спай. Защитное кольцо 5 не позволяет топливной пленке, стекающей по наружной поверхности корпуса 1, попадать в патрубок 4 и далее — на спай термодатчик.

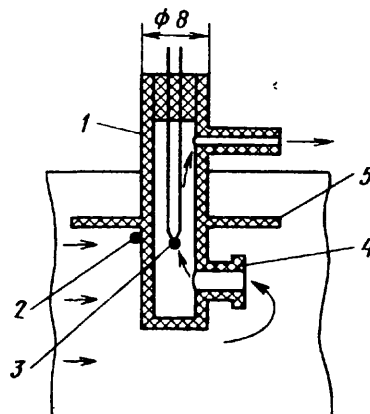


Схема датчиков температуры:
1 — корпус; 2 — «мокрая» термодатчик; 3 — «сухая» термодатчик; 4 — патрубок; 5 — защитное кольцо;

УСТАНОВКА, ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ ЗАМКНУТЫЙ ЦИКЛ СОЖ

А. И. ТАРАСОВА
ПО «ГАЗ»

На Горьковском автозаводе разработана установка для приготовления, обезвреживания и утилизации смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ).

Установка работает следующим образом: отработанная эмульсия подается в специальный сборник, где при помощи дискового маслоотделителя освобождается от плавающего масла. Затем она фильтруется (очищается от механических примесей) и подвергается, в зависимости от качества, корректировке или разложению. При этом корректировка осуществляется введением эмульсионного

концентрата с многофункциональными присадками, а разложение — посредством введения нейтрализаторов и коагулянтов. Продукты разложения (бактерицидная вода и концентрат отработанных нефтепродуктов, выделенные из эмульсии) используются для получения водоземulsionных СОЖ.

Кроме того, концентрат в смеси с маслом, после обработки специальным моющим средством, применяется и для масляной СОЖ.

Таким образом, установка позволяет эксплуатировать

СОЖ в замкнутом цикле. Главное ее достоинство состоит в том, что в ней и при ее помощи обеспечивается экологически чистый процесс. Она экономит до 20 % техническую воду и эмульсол, чистые масла, увеличивает срок службы эмульсии в 2, стойкость режущего инструмента — 1,3 раза, способствует утилизации отработанных нефтепродуктов, а также улучшает санитарно-гигиенические условия труда и повышает культуру производства.

Производительность установки — 0,12—2,4 м³/ч.

УДК 621.43.037.5:629.488.27

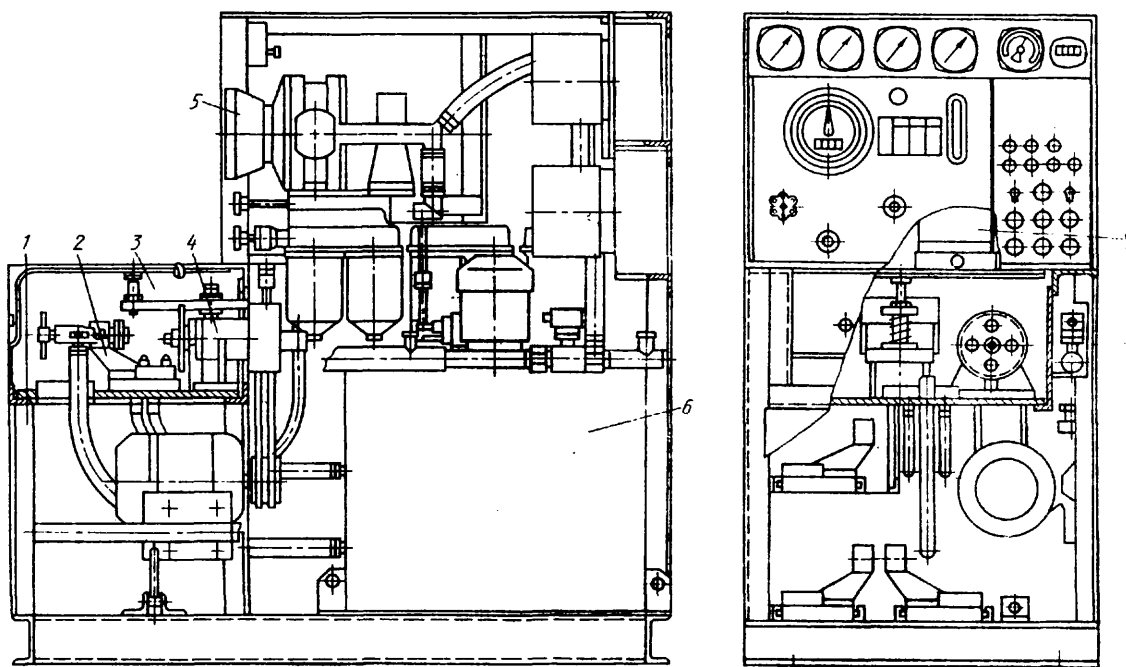
СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ МАСЛЯНЫХ НАСОСОВ ДИЗЕЛЕЙ

С. В. ЯКОВЛЕВ

Стенд предназначен для испытаний на подачу и проверки клапанов масляных насосов дизелей ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 и ЯМЗ-8421, КамАЗ-740, ЗИЛ-645, ГАЗ-542, Урал-744.

Это устройство, общий вид которого показан на

рисунке, состоит из корпуса 1, сменных спутников 2 под каждую модель насоса, прижима 3, привода насоса 4, блока измерительных приборов 5, гидростанции 6 и мерного бака 7. Кроме того,



в стенде предусмотрены следующие системы: измерения подачи масляных насосов, измерения давления открытия сливного клапана насоса двигателя КамАЗ, автоматического поддержания температуры рабочей жидкости.

Так, измерение подачи нагнетающей секции насоса выполняют шестеренчатым счетчиком жидкости, а радиаторной секции — при помощи мерного бака.

В систему измерения давления открытия сливного клапана масляного насоса двигателя КамАЗ входят насосная станция, два клапана, вентиль и манометр. Причем насосная станция обеспечивает прижим испытываемого насоса, гидроуправление распределителем и откачивает масло из бака гидростанции в случае его замены.

Система автоматического поддержания температуры рабочей жидкости включает два воздушных теплообменника, тэны и манометрический термометр, автоматически включающий вентиляторы теплообменников и тэны в зависимости от требуемой температуры рабочей жидкости.

Сменные спутники, предназначенные для установки и закрепления на них насосов, имеют единую базу установки на стол стенда и координаты выхода каналов из нагнетающей и радиаторной

секций. Благодаря такому конструктивному решению получена широкая универсальность стенда.

Привод насоса осуществляется от электродвигателя через ременную передачу и сменную шестерню, которую подбирают в зависимости от модели испытываемого насоса.

Блок измерительных приборов — это манометры, вакуумметр, счетчик жидкости, манометрический термометр, электронный тахометр. Он позволяет контролировать испытываемые масляные насосы по всем параметрам, предусмотренным техническими условиями.

Высокая производительность стенда относительно известных аналогов в сочетании с его широкой универсальностью достигнута за счет максимального сокращения времени на установку, закрепление испытываемого насоса и на сами испытания с последующей интерполяцией их результатов.

Техническая характеристика стенда

Производительность, шт/ч	Не менее 10
Температура рабочей жидкости, К (°С)	323±5 (50±5)
Время нагрева рабочей жидкости, мин	Не более 20
Вместимость бака гидростанции, л	200
Вместимость мерного бака, л	10
Потребляемая мощность, кВт	16,5
Габаритные размеры, мм	1600×1000×1800
Масса, кг	600

УДК 629.113-034.14

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ СТАЛЕЙ ПОСЛЕ ОБРАБОТКИ

Д-р техн. наук Г. П. ГУСЛЯКОВА, С. И. ЖБАННИКОВ,
канд. техн. наук Г. В. ПАЧУРИН

Нижегородский политехнический институт, Павловский автобусный завод

В автомобильной промышленности, как известно, широко применяются конструкционные стали 08КП, 08ГСЮТ и 07ГСЮФТ. Причем процесс производства деталей из них, как правило, связан с пластическим деформированием заготовок. Понятно, что механические свойства материалов после этого изменяются. Однако каковы эти изменения, как они сказываются на надежности готовых изделий, в большинстве случаев неизвестно, поскольку ни в технических условиях на эти стали, ни в каких-либо других нормативных или хотя бы информационных документах таких данных нет. А они нужны. Поэтому предприятия вынуждены сами проводить соответствующие исследования. Результаты одного из них, выполненного специалистами НПИ и ПАЗа, приведены в таблице.

Из нее следует: с увеличением степени предварительного наклепа величины условного предела текучести $\sigma_{0,2}$ и предела прочности σ_B сталей возрастают, а показатели пластичности (относительные удлинение δ и сужение ψ) падают. Исключение — сталь 08КП: после деформирования до малых степеней ее показатели прочности снижаются незначительно.

Высокие значения ψ и δ у стали 08КП означают, что она штампуются лучше, чем стали 07ГСЮФТ и 08ГСЮТ.

Сопротивление усталости на воздухе и в коррозионной среде сталей 08ГСЮТ и 07ГСЮФТ после пластической обработки улучшается, а стали 08КП, наоборот, ухудшается.

Например, после осадки до 29 % ограниченный предел выносливости σ_{RN} на воздухе (на

базе 10^6 циклов) и σ_{RC} в морской воде (на базе 10^5 циклов) для стали 07ГСЮФТ повышается в 1,3 и 1,12 раза соответственно, а для стали 08ГСЮТ — в 1,2 раза. Но для стали 08КП он уменьшается (в 1,05 и 1,2 раза соответственно).

Согласно электронно-микроскопическим исследованиям, структура стали 08КП состоит из феррита с небольшим количеством перлита, а характер усталостного разрушения образцов в основном вязкий и практически не зависящий от технологической обработки.

Стали 07ГСЮФТ и 08ГСЮТ имеют карбидные включения, которые препятствуют движению дислокаций при пластическом деформировании и с ростом степени наклепа приводят к повышению прочностных свойств при статическом и циклическом нагружении.

Марка стали	Обработка	σ_B , МПа (кгс/см ²)	$\sigma_{0.2}$, МПа (кгс/см ²)	ϕ , %	δ , %	σ_{RN} , МПа (кгс/см ²), при 10 ⁶ циклов, на воздухе	σ_{RC} , МПа (кгс/см ²), при 10 ⁶ циклов, в морской воде
08КП, холоднокатаная		390 (3900)	256 (2500)	84	41	312 (3120)	368 (3680)
	Растяжение 2,5 %	375 (3750)	190 (1900)	79	39,1	—	—
	То же 11 %	377 (3770)	174 (1740)	76	37,4	—	—
	» 15 %	394 (3940)	192 (1920)	78	28,8	—	—
	» 17 %	430 (4300)	182 (1820)	79	20,9	—	—
	» 21 %	407 (4070)	190 (1900)	77	10,5	—	—
	осадка 5 %	—	—	—	—	292 (2920)	371 (3710)
08КП,	то же 17 %	—	—	—	—	308	334
	» 20 %	371 (3710)	261 (2610)	88	45	—	—
	» 21 %	376 (3760)	194 (1940)	85	46	—	—
	» 22 %	381 (3810)	225 (2250)	87	44	—	—
	» 29 %	—	—	—	—	299 (2990)	310 (3100)
		461 (4610)	250 (2500)	48	26	227 (2270)	218 (2180)
	Растяжение 5 %	457 (4570)	398 (3980)	46	15	—	—
08ГСЮТ, горячекатаная	То же 17 %	499 (4990)	466 (4660)	41	9	—	—
	» 29 %	551 (5510)	537 (5370)	33	1	—	—
	Осадка 5 %	—	—	—	—	257 (2570)	251 (2510)
	То же 17 %	—	—	—	—	246 (2460)	257 (2570)
	То же 29 %	—	—	—	—	251 (2510)	263 (2630)
		440 (4400)	306 (3060)	48	18	198 (1980)	231 (2310)
	Растяжение 5 %	471 (4710)	433 (4330)	44	14	—	—
07ГСЮФТ, горячекатаная	То же 17 %	545 (5450)	532 (5320)	33	3	—	—
	Растяжение 29 %	547 (5470)	532 (5320)	30	1,6	—	—
	Осадка 5 %	—	—	—	—	218 (2180)	242 (2420)
	То же 17 %	—	—	—	—	226 (2260)	232 (2320)
	» 29 %	—	—	—	—	259 (2590)	259 (2590)
		440 (4400)	306 (3060)	48	18	198 (1980)	231 (2310)
	Растяжение 5 %	471 (4710)	433 (4330)	44	14	—	—

Однако карбидные включения — это причины образования микротрещин при растяжении, что отрицательно сказывается на параметрах пластичности. В результате действия усталостных нагрузений микротрещины, зародившиеся у карбидных включений при пластической обработке, инициируют продольное растрескивание образцов.

Именно поэтому, несмотря на более низкие пределы прочности и текучести, сопротивление усталости стали 08КП, независимо от технологической обработки и среды испытания, оказывается более высоким, чем у сталей 08ГСЮТ и 07ГСЮФТ.

Так, ограниченный предел выносливости на воздухе и в

коррозионной среде для холоднокатаной стали 08КП выше в 1,6 раза, чем для стали 07ГСЮФТ, и в 1,37 и 1,7 раза соответственно — чем стали 08ГСЮТ. После осадки на 29 % величина σ_{RN} на воздухе и σ_{RC} в морской воде для стали 08КП превышает этот параметр для сталей 07ГСЮФТ и 08ГСЮТ в ~1,2 раза.

Эксперименты подтвердили также, что прямой корреляции между изменениями механических свойств сталей в результате их технологической обработки и усталостной прочностью и выносливостью при циклических нагрузениях (как, впрочем, и для других пластически деформированных материалов) нет. Например, отно-

шение σ_{RN}/σ_B (на базе 10⁶ циклов, на воздухе) независимо от режима технологической обработки для сталей 07ГСБФТ и 08ГСЮТ составляет 0,45—0,5, а для стали 08КП — 0,7—0,8. В результате осадки образцов на степень деформации 29 % отношение $\sigma_{RN}/\sigma_{0.2}$ у стали 08КП возрастает с 1,2 до 1,5, а у сталей 08ГСЮТ и 07ГСЮФТ, наоборот, уменьшается с 0,9 до 0,47 и с 0,64 до 0,49 соответственно. Отсюда напрашивается вывод: прогнозирование сопротивления пластически деформированного материала усталостному разрушению по прочностным и пластическим свойствам невозможно.

ИЗ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

УДК 629.113.002(47)

ПЕРВЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ТИПАЖ АВТОМОБИЛЕЙ. НАТИ (НАМИ), ИЮНЬ 1941 г.¹

С. А. ЛАПТЕВ

Грузовые автомобили, выпускавшиеся союзной автопромышленностью, к 1941 г. значительно устарели в конструктивном отношении по показателям эксплуатационных свойств, в том числе — топливной экономичности, износостойкости деталей, трудоемкости обслуживания, удобству управления и др., и не удовлетворяли предъявляемым к ним требованиям. Их ассортимент как по классам грузоподъемности, так и по типам кузовов, конструкции агрегатов был совершенно недостаточен, что приводило к большим непроизводительным потерям в процессе эксплуатации из-за несоответствия типажа автомобилей конкретным условиям их использования (недогруз вследствие малой вместимости универсальных кузовов, перерасход топлива при перевозке массовых грузов на автомобилях недостаточной грузоподъемности и, наоборот, при транспортировке мелких грузов на большегрузных автомобилях).

Например, полуторатонный грузовик Горьковского автозавода имел прототипом модель, давно снятую фирмой «Форд» с производства. Выявившиеся в эксплуатации недостатки ГАЗ-АА не позволяли ограничиться частичной его модернизацией, требовалась коренная переработка конструкции.

Трехтонный грузовой автомобиль ЗИС обладал более надежной конструкцией, однако ряд его агрегатов (двигатель, задний мост и др.) оказался недостаточно долговечен в тяжелых условиях эксплуатации, характерных для многих регионов нашей страны.

Пятитонный грузовик ЯГ-6, выпускавшийся Ярославским автозаводом, имел совершенно неудовлетворительные динамические (тяговые) качества вследствие отсутствия на производстве двигателя достаточной мощности и вынужденного применения силового агрегата, явно не соответствующего грузоподъемности автомобиля. (По этой причине резко сокращался и срок службы двигателя). В конструктивном отношении чрезвычайно устарело и шасси ЯГ-6. В связи с этим и с предстоявшей реконструкцией завода ЯГ-6 подлежал снятию с производства.

При проведении работ по типуажу НАМИ руководствовался следующими установками: «Перспективный типаж грузовых автомобилей для СССР должен предусматривать как усовершенствование конструкций грузовиков, так и значительное расширение ассортимента машин за счет увеличения числа классов (по тоннажу), модифи-

каций по конструкции двигателей и других агрегатов, по длине базы, расположению и типу кабин, специализации кузовов и т. д.

В отношении силовой группы необходимо форсировать дизелизацию автопарка, в первую очередь в классах машин средней и большой грузоподъемности. Часть грузовиков должна быть оборудована паровыми двигателями, в основном — на твердом топливе. Как показывает длительный опыт эксплуатации (в Англии), эти машины особенно ценны для строительных, дорожных и карьерных работ, благодаря дешевизне и не дефицитности топлива и высоким тяговым свойствам паросиловой установки.

Особое внимание должно быть обращено на расширение типажа и выпуска тягачей седельного типа с полуприцепами, обладающих рядом крупных преимуществ по сравнению с автопоездами «обычного» типа (т. е. с прицепами). Качество полуприцепов должно быть значительно улучшено.

В числе основных требований указывалось, что «в соответствии с особенностями экономики и дорожной сети страны отечественные грузовые автомобили должны в первую очередь обеспечивать высокую экономичность в эксплуатации, хорошую надежность и проходимость. Тяговые качества должны допускать работу с прицепами. Для магистральных перевозок должны быть созданы мощные быстроходные автопоезда. Для удовлетворения потребностей народного хозяйства необходим развернутый ряд грузовых автомобилей — двухосных и трехосных, охватывающий весь диапазон грузоподъемностей от одной тонны (меньшие грузоподъемности обеспечиваются пикапами и фургонами на шасси легковых автомобилей) до 15 т, тягачей с полуприцепами от 4 до 16 т и мощных автопоездов — до 25—30 т в составе трехосных тягачей с двухосными полуприцепами».

Основные данные по видам и классам грузовых автомобилей, вошедшим в разработанный НАМИ перспективный типаж, представлены в таблице.

В типаже приводятся краткие сведения о назначении автомобилей (по каждому классу грузоподъемности) и некоторые конструктивные данные (тип двигателя, кабины, кузова и т. п.).

Так, автомобиль грузоподъемностью 1 т предназначается для развозочной службы, в том числе в торговой сети, почте, в качестве грузового такси и т. п. Снабжен четырехцилиндровым двигателем того же типа, что и у легковых автомобилей класса 2,2—2,5 л, с которыми унифицирован и по ряду агрегатов и деталей оборудования. Выполняется с кабиной «над двигателем» в целях уменьшения габаритной длины и унификации с развозочными фургонами.

Полуторатонный автомобиль — универсального применения для эксплуатации в городах, сельском хозяйстве, оборонном транспорте, с хорошими динамическими (скоростными) свойствами,

¹ Окончание. «Грузовые автомобили». Начало см. «АП», 1992 г., № 10, 11, 12.

проходимостью, надежностью. Двигатель — как четырех-, так и шестицилиндровый. Последний — в основном для трехосных автомобилей, полноприводных (4×4, 6×6), тягачей. Шасси выполняется в двух вариантах — с нормальной кабиной и стандартной базой и с увеличенной погрузочной площадью за счет сдвига кабины вперед или за счет удлинения базы при стандартной кабине. Удлиненное шасси может использоваться также под автобус служебного типа. Кузовы — платформа с откидными бортами, с решетчатыми и фургон.

Трехтонный автомобиль — более мощный и «выносливый», чем предыдущие, предназначен для массового применения в промышленности, сельском хозяйстве, оборонном транспорте и на работах, где дорожные (грунтовые) условия не допускают применения более тяжелых машин. Стандартный короткобазный грузовой автомобиль снабжается кузовами: стандартным, решетчатым, самосвальным. Шасси используется также в качестве седельного тягача к полуприцепу. Длиннобазный оборудуется кузовами с увеличенной погрузочной площадью: фургоном, решетчатым, цистерной. Шасси может быть использовано под служебный или специальный автобус. Шасси с укороченной базой и сдвинутой кабиной предназначается для седельных тягачей. Двигатели — шестицилиндровые: бензиновый, газовый, газогенераторный и дизель.

Пятитонный автомобиль открывает класс тяжелых и сверхтяжелых грузовиков. Его общая масса допускает использование не только на дорогах высоких категорий, но и на подъездных дорогах различного качества, следовательно, на комбинированных маршрутах, включающих участки магистралей и подъездных путей от глубинных пунктов, а также в самосвальном исполнении — на карьерных, дорожных и строительных рабо-

тах. Шасси выполняется с двумя длинами базы — стандартной (длинной) и укороченной — для самосвала и тягача. Кабина двух типов — нормальная и сдвинутая вперед. Основной тип двигателя — дизель, но параллельно с ним — бензиновый, газовый и газогенераторный варианты. Предусматривается и автомобиль с паровым двигателем на твердом топливе, обладающим, как отмечалось выше, рядом существенных преимуществ.

Автомобиль восьмитонный отнесен в типаже к «сверхтяжелым». (В настоящее время к этой категории относят неофициально лишь внедорожные автомобили-самосвалы грузоподъемностью от 25 т и выше.) Предназначен для работы на дорогах с усовершенствованным покрытием, главным образом для массовых магистральных перевозок, транспортировки тяжелых штучных грузов. Предусматриваются две длины базы — стандартная и укороченная, для самосвала и тягача. Двигатели — дизель и паровой. На основе этого автомобиля помимо трехосных, на 12—15 т, должны быть созданы мощные автопоезда и специальные тягачи к прицепам-тяжеловозам.

Важный раздел перспективного типажа, основанный на анализе состояния мирового автомобилестроения того времени, посвящен рекомендациям по отдельным системам и агрегатам автомобилей.

Основным типом двигателя для грузовых автомобилей трех высших классов грузоподъемности указывается дизель. На легких грузовиках целесообразна установка дизель-моторов небольшого литража, которые могут использоваться и для легковых автомобилей. Для повышения тяговых свойств автомобилей рекомендовано применение наддува дизелей. В качестве примера приведены автомобильные дизели американской фирмы «Камминс» с форсировкой от 150 до 200 л. с.

Типаж грузовых автомобилей для СССР

Грузоподъемность, т Варианты базы и типы кабины	1,0 База стандартная, кабина над двигателем	Двухосный грузовой автомобиль		5,0 а) База стандартная (длинная), нормальная кабина б) База стандартная, кабина сдвинута вперед в) База укороченная, кабина нормальная (самосвал, тягач) г) База укороченная, кабина сдвинута вперед (тягач со спальным местом)	8,0 а) База стандартная (длинная), кабина нормальная б) База укороченная, кабина нормальная (самосвал, тягач)
		1,5 а) База стандартная, кабина нормальная б) База стандартная, кабина над двигателем (или удлиненная база с нормальной кабиной)	3,0 а) База стандартная, кабина нормальная б) База удлиненная, кабина нормальная в) База стандартная, кабина сдвинута вперед г) База укороченная, кабина сдвинута вперед (для тягачей)		
Тип двигателя: а) основной б) варианты	Бензиновый Газовый	Бензиновый Газовый, газогенераторный, дизель	Бензиновый, дизель Газовый, газогенераторный	Дизель Бензиновый, газовый, газогенераторный, паровой	Дизель Паровой
Тягач с полуприцепом					
Грузоподъемность, т Нет		3,0	6,0	10,0	16,0
Трехосный грузовой автомобиль					
Грузоподъемность, т Нет		2,5	4,5	8,0—10,0	12,0—15,0
Вариант со всеми ведущими осями					
Двухосные Трехосные Типы кузовов	Нет Нет Стандартный комбинированный, фургон	Есть Есть Стандартный (платформа с откидными бортами), решетчатый, фургон	Есть Есть Стандартный, решетчатый, фургон, самосвал, цистерна	Есть Нет Стандартный, решетчатый, фургон, самосвал, цистерна	Есть Нет Платформа, решетчатый, самосвал
Прицеп к двухосному грузовому автомобилю					
Ориентировочная грузоподъемность, т	0,75—1,0	1,5—2,0	3,0—4,0	6,0—7,0	8,0—10,0

путем установки нагнетателей «Рутс» и двухтактные дизели (7,5 л) фирмы «Крупп», мощность которых повышается при сжатии наддува $0,28 \text{ кг/см}^2$ с 165 до 200 л. с. (Напомним, что в настоящее время, по имеющимся сведениям, устанавливается связь наших автозаводов с той же фирмой «Камминс», двигатели которой имеют высокую репутацию. В связи с наблюдающимся у нас острым дефицитом жидких нефтяных топлив особое внимание должно привлечь — также неоднократно упоминаемое в типаже — применение газовых двигателей и газогенераторных установок на грузовых автомобилях. — *Авт.*)

По коробкам передач даны рекомендации, в целях улучшения тяговых качеств и экономичности автомобилей, широко применять пятиступенчатые коробки с ускоряющей передачей, используемой при движении в хороших дорожных условиях и при порожних ездах. По тем же соображениям обращено внимание на получившие некоторое распространение в США ведущие (задние) мосты с двумя передаточными числами главной передачи.

В отношении тормозных систем типаж рекомендует: «Гидравлические тормоза за границей почти полностью вытеснили менее совершенные механические на грузовиках малого и среднего тоннажа. На грузовиках от трех тонн и выше они применяются совместно с вакуумными усилителями. На тяжелых грузовиках и автопоездах ставятся мощные и надежные пневматические тормоза.

С освоением в СССР на легковых автомобилях гидравлические тормоза должны быть введены и на грузовых, за исключением классов большой грузоподъемности, где необходимо применять пневматические тормоза. Улучшение тормозных систем отечественных грузовиков, автопоездов и автобусов является одной из неотложных задач, стоящих перед автомобильной промышленностью страны».

Ряд рекомендаций дан и по кузовам для грузового парка автомобилей; это касается и кузовов повышенной вместимости с решетчатыми бортами для объемных легковесных грузов, особенно фургонов, необходимых, в частности, для магистральных перевозок, обеспечивающих лучшую сохранность грузов, которые не могут перевозиться в контейнерах, а также для внутригородских перевозок. Для транспортировки жидких грузов (бензин, масла, дизельное топливо, кислоты, молоко и т. п.) должны выпускаться специализированные цистерны. Особое внимание следует обратить на самое срочное внедрение исключительно удобных и рентабельных в эксплуатации цистерн-полуприцепов.

Отмечено широкое распространение за рубежом цельнометаллических двух- и трехместных кабин, отличающихся прочностью и комфортабельностью, в том числе — смещенных вперед кабин типа «над двигателем», а также «двигатель под сиденьем» и «двигатель между сиденьями» (или сбоку от сиденья водителя). Также схемы размещения кабин помимо увеличения размеров погрузочной площади позволяют получить более равномерное распределение нагрузки на шины передних и задних колес, за счет чего повысить грузоподъемность автомобиля. Дополнительное их

достоинство — хорошая обзорность и меньшая ослепляемость водителя фарами встречных автомобилей благодаря более высокой посадке водителя.

В типаже указано, что планами перспективного развития отечественного автомобильного транспорта еще в 1939 г. предусматривалось значительно более широкое применение автопоездов, состоящих из грузовых автомобилей с прицепами и тягачей седельного типа с полуприцепами. Причем особое внимание обращалось на выпуск седельных тягачей с полуприцепами, обладающих рядом эксплуатационных преимуществ по сравнению с автопоездами других типов. Эта задача поставлена и типажом: настойчиво пропагандировать и развивать производство и внедрение в автотранспорт страны именно этот вид подвижного состава.

Применение полуприцепов позволяет удвоить грузоподъемность шасси, используемого в качестве седельного тягача. При этом сохраняется хорошая маневренность. Работа тягача со сменными полуприцепами при соответствующей организации работ позволяет свести простои под погрузкой и выгрузкой до минимума. В связи с меньшей габаритной длиной для седельных тягачей требуется меньшая гаражная площадь. Возможность расцепки тягача и полуприцепа в любой момент уменьшает пожарную опасность, особенно при перевозке огнеопасных грузов. Особые удобства представляют тягачи этого типа для работы с полуприцепами специализированного назначения, в том числе с тяжеловозами для штучных неделимых или сверхгабаритных грузов (котлы, мачты, балки, бульдозеры и т. п.).

Седельные тягачи предусмотрены во всех классах грузовиков, кроме малотоннажных. Наряду с одноосными полуприцепами подлежат внедрению также двухосные повышенной грузоподъемности. Качество прицепного состава должно быть значительно улучшено, главным образом, за счет снижения «мертвого веса» и совершенствования тормозных систем, а ассортимент существенно расширен.

Однако, указано в типаже, несмотря на необходимость всемерного развития прицепостроения, не следует считать, что оно исключает или ограничивает потребность в тяжелых и сверхтяжелых грузовиках, на базе которых могут быть созданы еще более мощные и высокопроизводительные автопоезда для массовых грузоперевозок на крупных магистралях, в транспортных и промышленных узлах.

Учитывая состояние дорог в стране, выдвинуты дополнительные требования: к основным типам грузовиков (4×2, 6×4) выпускать модификации со всеми ведущими колесами (полноприводные), обеспечить снабжение шинами с развитыми грунтозацепами для эксплуатации автомобилей на грунтовых дорогах в период распутицы и на заснеженных дорогах, организовать массовый выпуск цепей противоскольжения, на автомобилях повышенной проходимости устанавливать автолебедки и т. д.

В выводах и рекомендациях отмечена необходимость улучшения эксплуатационных материалов: повышение октанового числа и пусковых качеств бензина, внедрение высококачественных и специальных масел и смазок. Для постоянного

поддержания техники отечественного автомобилестроения на современном уровне — систематическая модернизация выпускаемых автомобилей и своевременная полная смена устаревших моделей.

В целях преодоления статичности отечественной автомобильной промышленности в типаже выдвинуты первоочередные меры: четкое перспективное планирование научно-исследовательских и конструкторско-экспериментальных работ как базы технического прогресса; рациональное разделение функций между предприятиями и научно-исследовательскими организациями; создание квалифицированных заводских кадров, овладевших техникой перестройки и наладки производства; организация сильной станкостроительной и инструментально-штамповой базы, могущей обеспечить быструю подготовку новых производств; создание качественных, маневроспособных смежных производств.

В настоящее время, по прошествии более чем полувека, рассмотренные рекомендации, возможно, выглядят вполне очевидными. Но тогда четко сформулировать их, учитывая неблагоприятную, притом затяжную, ситуацию в промышленности, было необходимо.

Вспомним дату выхода типажа: июнь 1941 г. Что пришлось пережить стране, а вместе с нею и автомобилестроительной отрасли, всем хорошо известно: четырехлетний военный, восстановительный послевоенный, большой период дальнейшего развития автомобилестроения, ознаменованный созданием таких гигантов мирового масштаба, как ВАЗ, КамАЗ, коренной реконструкцией ряда других предприятий.

На современном этапе, после распада СССР, сопровождавшегося множественным разрушением

и межгосударственных, и внутрипромышленных связей, автомобильные предприятия, деятельность которых связана с широчайшим кооперированием в масштабах всего бывшего Союза, оказались перед лицом многих сложнейших проблем. Кардинальные изменения, происшедшие в политической, экономической сферах независимых ныне государств, привели к необходимости полного пересмотра основ планирования производства автомобилей (тем более — в условиях «разгосударствления», приватизации, акционирования предприятий), в том числе, естественно, и принципов разработки перспективных типажей автомобилей в нужном для Российской Федерации ассортименте.

Главным и определяющим здесь, очевидно, является решение вопроса: будет ли автомобильное производство координироваться в рамках СНГ, а типаж различных видов автомобильных транспортных средств учитывать сложившуюся специализацию существующих предприятий России, Украины, Белоруссии? Или возобладает позиция, при которой каждое из государств пожелает обеспечить себя если не всеми, то несколькими видами автомобилей, автобусов, автопоездов, что неизбежно связано с огромными затратами на создание новых производств, явно непосильных в современной обстановке для каждого из этих государств.

Резюмируя сказанное, отметим, что первый перспективный типаж, разработанный НАМИ, сыграл свою положительную роль в развитии отрасли, заложил основы немаловажного для автомобилестроения направления как одной из составляющих его планирования и дальнейшего совершенствования.

ЗА РУБЕЖОМ

УДК 629.113(73)

АВТОМОБИЛЬ В США

Л. А. ГЛЕЙЗЕР

НИИинформавтопром

Еще во второй половине 1930-х годов, побывав в «однотажной» Америке, Ильф и Петров отмечали, что автомобиль — это неотъемлемая часть Америки и американцев: в автомобиле едут на работу и проводят выходные, а зачастую и отпуск; в автомобиле перекусывают, смотрят кино и молятся; автомобиль — показатель престижа и предмет поклонения. И это было тогда, когда парк США насчитывал около 30 млн. автомобилей (в том числе 26 млн. легковых и 4 млн. грузовых).

С тех пор прошло более 50 лет, многое изменилось в Америке и американцах. Но неизменной осталась любовь к автомобилю. И сегодня автомобиль — предмет гордости и почитания и одновременно предмет первой необходимости в любых жизненных ситуациях. Отличие, пожалуй, только в том, что насыщенность Америки автомобилями приближается к пределу. Сегодня в США 188,7 млн. автомобилей, лишь 3,1 млн. из которых принадлежат государственным и муниципальным органам, а 185,6 млн. находятся в частном владении. Один автомобиль приходится на 1,3 жи-

теля, а легковой автомобиль — на 1,7 жителя. Разница между годовыми покупками новых автомобилей (порядка 15 млн.) и списанием (несколько более 11 млн.) «впитывается» практически приростом населения страны.

86,5 % американских семей владеют автомобилями, в том числе одним — 33,7, двумя — 33,6, тремя — 12,8, четырьмя и более — 6,4 %. Среди автомобилей, принадлежащих частным владельцам, 71 % составляют легковые, 2,4 — микроавтобусы, 7,3 — универсалы (грузопассажирские) и 19,3 — грузовые (в том числе 1,5 % — автомобили-дачи).

В то же время автомобиль — не только главный предмет в жизни американца, но и важнейший элемент экономики страны. С ним (производство, продажа, эксплуатация, включая обслуживание и ремонт, строительство и ремонт дорог, топливозаправочная сеть) связаны судьбы 12,5 млн. наемных работников, или около 15 % общего числа занятых.

54 % работников в США живут в пределах 8 км до места работы, 20 — от 8 до 16 км, 11 — от 16 до 24 км, 6 — от 24 до 32 км, 5 — от 32 до 48 км и 4 % — далее 48 км. При этом 87 % занятых добираются до работы и обратно на собственных автомобилях. 82 % городских поездок в целом (связанных с работой, учебой, посещением магазинов, лечебных учреждений, отдыхом, развлечения-

ми и т. п.) тоже выполняется на собственных автомобилях, около 2 % — в автобусах и такси и всего менее (0,5 %) — на рельсовом транспорте (метро, надземка). Среднегодовой пробег собственного легкового автомобиля составляет около 16 тыс. км.

Именно автомобильный транспорт выполняет более 81 % междугородного пассажирооборота внутри страны (авиация — 18 %, железнодорожный транспорт — около 1 %) и 25 % междугородного грузооборота (железнодорожный — 36,5 %, водный — 16, трубопроводный — 22, авиационный — 0,5 %). Естественно, весь внутригородской и внутрирайонный грузооборот принадлежит этому виду транспорта.

Автомобилизация страны сопровождалась интенсивным развитием строительства автодорог, обеспечивающих скоростное и безопасное движение транспорта. За последние 70 лет протяженность дорожной сети возросла не очень значительно — с 5,1 до 6,2 млн. км. Однако доля дорог с покрытием за этот период возросла с 14 до 90,4 %, а их общая протяженность составила 5,6 млн. км.

Поскольку автомобиль — это удовольствие Америки, то, как всякое удовольствие, он недешево обходится стране. Выпуская в последнее время 10—11 млн. автомобилей ежегодно, автомобильная промышленность потребляет 15 % производимой в стране стали (а легированной стали — 21 %), 16 — алюминия, 10 — меди и ее сплавов, 43 — ковкого чугуна, 30 — цинка, 55 — свинца, 40 — платины. Помимо собственного производства США ежегодно импортируют более 4,5 млн. автомобилей, а также комплектующие изделия на сумму около 60 млрд. долл. При этом экспортируется чуть больше 1 млн. автомобилей (в том числе 0,8 млн. — в Канаду, откуда ввозится 1,2 млн.) на сумму 12 млрд. долл. Огромной и дорогостоящей проблемой является утилизация списываемых ежегодно свыше 11 млн. автомобилей.

Автомобильный транспорт расходует 21 % всей потребляемой в США энергии и половину нефти (по энергетическому эквиваленту). Правда, мир давно оправился после энергетического кризиса 1970-х годов. Но конструкторы автомобилей, «подталкиваемые» законодателями, продолжают активную работу по снижению расхода топлива. И надо сказать, их усилия дают результат. Средний расход топлива легковыми автомобилями выпуска 1989 г. по сравнению с 1974 г. снижен с 17,8 до 8,8 л/100 км, или на 50,5 %. 11,5 л бензина на 100 км расходуют грузовые автомобили полной массой до 4,5 т. По сравнению с 1975 г. при росте парка на 38 % общий расход топлива автомобилями возрос только на 21 % и составил 400 млн. т.

Сжигая огромное количество топлива, автомобильный транспорт оказывает существенное вредное воздействие на окружающую среду. На его долю приходится более 46 млн. т из общих 128 млн. т, выбрасываемых в атмосферу всеми источниками загрязнений за год, в том числе 16 % взвешенных частиц, 35 — свинца, 54 — оксида углерода, 24 — углеводородов, 34 — оксидов азота и 3 — оксидов серы.

Под воздействием общественности и правительства, устанавливающего достаточно жесткие нормативы на загрязнение окружающей среды, авто-

мобильные фирмы проводят большие работы по контролю и снижению эмиссии автомобилями вредных веществ. Например, с момента начала антитоксичной кампании выбросы углеводородов и оксида углерода с отработавшими газами снижены на 96, оксидов азота — на 76 %. На сегодня 100 % выпускаемых и около 90 % действующего парка легковых автомобилей оснащены антитоксичными устройствами (каталитическими нейтрализаторами и др.), обеспечивающими сокращение выброса вредных веществ с отработавшими и картерными газами, а также с испаряющимся топливом.

Затраты автомобильной промышленности на эти цели превышают 12 млрд. долл. в год. Еще почти в 8 млрд. обходится снижение вредного воздействия заводов, производящих автомобили. В целом же затраты отрасли на охрану окружающей среды близки к 20 млрд. долл., т. е. составляют более 27 % всех «экологических» затрат в стране.

Постоянного внимания и средств требует обновление продукции и производственных мощностей для обеспечения спроса в нелегкой борьбе с конкурентами. Капиталовложения в основные фонды составляют 11—12 млрд. долл. в год, или около 7 % капиталовложений во все отрасли обрабатывающей промышленности и 3 % капиталовложений в национальную экономику. Затраты на НИОКР в автомобилестроении превышают 10 млрд. долл. в год.

Главное действующее лицо автомобильной Америки — конечно, легковой автомобиль. Их в США 144,4 млн. Средний возраст автомобиля в парке — 7,6 года. Производство легковых автомобилей, впервые в 1950 г. превысив 6 млн., с тех пор четырежды (в 1965, 1973, 1977 и 1978 гг.) переходило девятимиллионный рубеж. Абсолютный рекорд принадлежит 1973 г. — 9667152.

В 1990 г. в США произведено 6077449 легковых автомобилей. Такое отставание от рекордов частично объясняется ухудшением экономической ситуации в стране и снижением спроса. Другая причина — «отступление» американских (и США, и Канады) автомобилей перед конкурентами из Японии, Европы, Южной Кореи. Ежегодный импорт легковых автомобилей в США (без канадских) в последние пять лет приближается к 3,5 млн., из которых более 2 млн. — японские. В то же время экспорт легковых автомобилей из США (исключая поставки в Канаду), несмотря на определенные усилия, предпринимаемые в этом направлении фирмами и правительством, не достигает и 200 тыс. В итоге импортные автомобили составляют сейчас в США 30 % в розничных продажах легковых автомобилей, а их доля в парке — 25 %.

Розничные продажи легковых автомобилей в лучшие годы превышали 11 млн. В рекордном 1986 г. они составили 11459518. В 1991 г. из-за ухудшения экономической конъюнктуры продажи сократились до 9 млн. Интересна структура продаж по классам легковых автомобилей.

Например, в 1991 г. продано около 0,7 млн. субкомпактных автомобилей (7,7 % общего объема продаж). Все они либо импортированы, в том числе от зарубежных отделений американских автомобильных корпораций, либо произведены в США на заводах, принадлежащих зарубежным (японским) фирмам (фирмы «Большой тройки» на

территории США такие автомобили не производят).

Первое место по продажам (2,8 млн., или 31,5 % общего объема продаж) в 1991 г. заняли компактные автомобили, из них 80 % — автомобили, произведенные на территории США, в том числе на американских заводах иностранных фирм.

На втором месте (2,2 млн., или 26,2 % общего объема продаж) — среднеразмерные автомобили, среди которых преобладают модели, выпускаемые «Большой тройкой». Эта область рынка растет быстрее других, так как среднеразмерные автомобили при относительно небольшой, по сравнению с компактными, разнице в цене обеспечивают более высокие комфорт и безопасность движения.

Полноразмерных автомобилей, выпускаемых только фирмами «Дженерал Моторс», «Форд» и «Крайслер» на территории США, в 1991 г. было продано 1,1 млн. (12,5 % общего объема продаж). По сравнению с предыдущим годом продажи сократились на 13,6 %. Часть покупателей «перехватили» среднеразмерные автомобили, обеспечив при меньшей стоимости близкие к полноразмерным удобства и техническое совершенство.

12 % объема продаж заняли автомобили спортивные (150 тыс.) и спортивного типа (900 тыс.). Эти автомобили имеют определенные категории покупателей, прежде всего достаточно состоятельных, и их объемы продаж колеблются незначительно.

Автомобили высшего класса и престижные поставляют на американский рынок отделения «Кадиллак» концерна «Дженерал Моторс» и «Линкольн» концерна «Форд», а также фирмы «Вольво» и СААБ (Швеция), «Мерседес-Бенц», БМВ и «Ауди» (Германия), «Ровер» и «Ягуар» (Англия). Поскольку это наиболее прибыльный сектор, большие усилия и средства, чтобы попасть в него, прилагают японские автомобилестроители. Однако в 1991 г. продажи в данном секторе (около 900 тыс. шт., или около 10,1 % общих продаж) сократились, по сравнению с предыдущим годом, почти на 17 %, что можно объяснить влиянием налога на роскошь.

Ужесточения ограничений на расход топлива и выбросы токсичных веществ существенно изменили структуру двигателей, устанавливаемых на легковые автомобили США. Несмотря на улучшение характеристик и сокращение удельного расхода топлива, произошел сдвиг в сторону снижения рабочих объемов. Так, за последние пять лет доли двигателей рабочими объемами до 2 л, 2—2,5 л и 2,5—3,3 л выросли соответственно с 20,9 до 22,6 %, с 24,5 до 26,2, с 12,3 до 21,6 %. Доля двигателей объемом 3,3—4,1 л, наоборот, упала с 17,3 до 12 %. Выросла с 1,6 до 3,1 % доля двигателей 4,1—4,9 л, но резко, с 23,4 до 14,5 % сократилась доля двигателей рабочим объемом более 4,9 л. Число восьмицилиндровых двигателей сократилось с 27 до 17 %, шестицилиндровых — увеличилось с 24 до 35 %, а четырехцилиндровых практически не изменилось (49 и 48 %).

Все двигатели бензиновые. Дизели применяются с 1988 г.

Устойчиво продолжается тенденция повышения технического уровня и более полного удовлетворения запросов потребителя вне зависимости от класса автомобиля. Например, почти 87 % легко-

вых автомобилей последних лет выпуска имеют автоматическую коробку передач и около 13 % — пятиступенчатую механическую; более 97 % оснащены усилителем рулевого управления; свыше половины имеют силовые приводы блокировки дверей и опускания стекол; треть — силовой привод регулировки положения сидений; 75 % — регулируемую по положению рулевую колонку; около 70 % оснащены регулятором скорости; более чем на 90 % установлены воздушные кондиционеры, почти четверть которых обеспечивает автоматический контроль температуры; 98 % оборудованы стереоскопическими системами (примерно поровну радио и магнитолами).

Такая нацеленность на потребителя выработана всей историей и естественна для автомобильной промышленности США, так как его интересы и возможности определяют судьбу отрасли. Ведь 99,3 % всех легковых автомобилей принадлежит частным владельцам (остальные около 1,2 млн., исключая военные автомобили, находятся в ведении федеральных и штатных властей, а также муниципалитетов). То же и в оснащении легковых грузовых автомобилей полной массой до 4,5 т и грузоподъемностью до 2,5 т: 72 % из выпущенных в последние годы имеют автоматические коробки передач, 93 — усилитель рулевого управления, 71 — кондиционеры, 52 % — регуляторы скорости.

Пристальное внимание производителей к потребительским качествам легковых грузовиков объясняется тем, что около двух третей парка таких автомобилей находится в пользовании американских семей и используется в том числе как легковой автомобиль для поездок, не связанных с транспортировкой груза. Например, для отдыха (автомобили-дачи) и т. п.

Следует отметить, что не меньшее, если не большее внимание комфорту, удобству вождения, условиям отдыха уделяют фирмы и при разработке кабин большегрузных магистральных автомобилей, учитывая, что водитель проводит в работе гораздо больше времени, чем водитель легкового автомобиля.

В целом, оставаясь в определенной степени в тени на автомобильной сцене США и не попадая в центр интереса населения страны, грузовые автомобили не ускользают от внимания «режиссеров» автомобильного бизнеса — автомобилестроительных и транспортных фирм и в противоборстве их взглядов и интересов получают импульсы к техническому развитию, в свою очередь обеспечивая прогресс на транспорте и в других отраслях, связанных с производством и использованием грузовых автомобилей.

Грузовой парк США насчитывает 44295 тыс. автомобилей, из которых 1,6 млн. принадлежит государственному и территориальным органам управления, а остальные — в частном владении. Причем 57 % частных грузовых автомобилей находятся в личном пользовании и включают, помимо указанных выше, также автомобили, эксплуатируемые без наемных водителей и выполняющие транспортную работу по обслуживанию личных хозяйств и мелкого бизнеса. Ими владеют более четверти американских семей, при этом из общего числа около 90 % имеют один грузовой автомобиль, 9,5 — два и 1,5 % — три. Из 18 млн. грузовых автомобилей, эксплуатируемых с на-

емными водителями-профессионалами, половина находится у фирм, имеющих по одному автомобилю, четверть — от двух до пяти, 12 % — от шести до 19 и 13 % — 20 и более автомобилей. При этом 100 крупнейших автотранспортных фирм владеют более чем 170 тыс. грузовиков.

Основными сферами использования грузовых автомобилей, помимо личной, являются сельское хозяйство (11,3 % всех грузовых автомобилей), строительство (11,2), торговля оптовая и розничная (6,9) и транспортное обслуживание (5 %).

Структура применения определила и структуру парка по грузоподъемности. Автомобили полной массой до 2,7 т (грузоподъемностью до 1,2 т) составляют 77,8 % парка; полной массой 2,7—4,5 т (1,2—1,5 т) — 11,5 %; полной массой 4,5—11,8 т (2,5—7,1 т) — 5,9 %; полной массой свыше 11,8 т (7,1 т) — 4,8 %.

Средний возраст автомобилей в парке — 7,9 г. Причем в последние годы этот показатель неуклонно снижается за счет превышения закупок новых автомобилей (до 5 млн. в год) над выбытием старых (2—2,2 млн. в год).

Интересно, что структура продаж последних лет отличается от структуры парка. Доли автомобилей полной массой до 4,5 т и полной массой 11,8 т и более растут. Средние же категории грузовых автомобилей не пользуются спросом: их доля в продажах не достигает и 2 %.

На рынке грузовых автомобилей, как и легковых, американские производители сталкиваются с зарубежными конкурентами, прежде всего японскими, особенно в классе самых легких грузовиков: импортные автомобили составляют 12—15 % общего объема продаж, а их доля в парке достигла 14 %.

Производство грузовых автомобилей в статистике США не выделяется. Приводятся данные совместные по производству грузовых автомобилей и автобусов. Объясняется это тем, что основная масса выпускаемых в США автобусов, так называемые «школьные», базируется на шасси грузовых автомобилей, а городские, пригородные

и междугородные автобусы широко используют агрегаты грузовых автомобилей.

Производство грузовых автомобилей и автобусов достигает в США 4 млн. в год (3,7 млн. в 1990 г.). Автобусы, по оценке, составляют 50 тыс., в том числе 40 тыс. «школьных» на грузовых шасси и 10 тыс. на самостоятельных автобусных шасси.

Общий парк автобусов насчитывает 602 тыс. Около 4,5 тыс. из них принадлежат государственным и территориальным органам управления (в эту группу входят все конструктивные разновидности автобусов). 125 тыс. автобусов, в основном типа «школьных», используются частными фирмами для собственных нужд (не в целях извлечения прибыли). 362 тыс. «школьных» по своему назначению (и по конструктивному признаку) автобусов ежедневно доставляют к месту учебы и домой 23 млн. учащихся.

Парк городских и пригородных автобусов насчитывает 91 тыс., парк междугородных — 20 тыс.

Специфичным сектором, где также находит применение автомобильная техника, являются отдых и развлечения. Для этих целей широко используются грузовые автомобили полной массой до 4,5 т (как правило, с кузовом фургон, реже пикап с надстройкой), внутри которых, в зависимости от назначения, размещается различное оборудование (стол, сиденья, спальные места, бар, кухня, душ, туалет и т. п.). Аналогично оборудуются специализированные прицепы как к обычным легковым и легким грузовым автомобилям, так и буксируемые пикапами с установленным на них седельным сцепным устройством. Фактически квартиру на колесах представляют собой прицепы-дома, буксируемые седельными тягачами большой грузоподъемности.

Все сказанное выше еще раз подтверждает, что автомобиль пронизал Америку во всех направлениях, стал для большинства американцев продолжением собственного «я». Недаром говорят, что Америка создала массовый автомобиль, но и автомобиль создал Америку.

УДК 629.113. 006(520)

ПРИНЦИПЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ В ЯПОНСКОМ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ

Кандидаты техн. наук Б. В. КИСУЛЕНКО и В. В. ТАБОЛИН,
д-р техн. наук В. Ф. КУТЕНЕВ
НАМИ, Госстандарт РФ

Парк автотранспортных средств Японии насчитывает более 54 млн., из них около 30 млн. — легковые автомобили, 8,5 — грузовые. И он быстро растет: ежегодный выпуск автомобилей составляет около 13 млн. (9 млн. легковых и 3,9 млн. грузовых), 45 % выпуска идет на экспорт.

Самое серьезное внимание уделяется здесь и дорожной сети: из 1 млн. 200 тыс. км дорог более 640 тыс. км — с асфальтовым покрытием.

В Японии же один из самых высоких показателей по числу водителей, официально допущенных к управлению АТС: их более 56 млн. чел., что составляет почти 60 % населения страны.

Столь бурное развитие автомобильного транспорта имело для Японии и отрицательные результаты: начала резко ухудшаться экологическая обстановка в стране, возросло количество ДТП, в том числе и со смертельным исходом. Чтобы ослабить эти недостатки, в стра-

не стали развивать систему стандартизации, направленную на регламентирование отрицательного воздействия автомобиля на человека и окружающую среду.

Так, сейчас здесь на уровне национальных стандартов регламентируются требования по безопасности изделий, защите окружающей среды от их вредных воздействий, а также основные и присоединительные размеры, определяющие взаимозаменяемость и агрегатируемость продукции. При этом требования безопасности и экологичности обязательны к исполнению: их несоблюдение влечет за собой повышение налогов на продукцию как для ее изготовителя, так и потребителя.

Установленные в стандартах

размеры носят рекомендательный характер, но пользоваться ими заставляет конкурентная борьба между изготовителями. Нет в национальных стандартах Японии и общих технических требований к группам продукции, показателям технического уровня и качества, поскольку эти требования диктует потребитель, и они определяются на основе маркетинга.

По своей номенклатуре японские автомобильные стандарты можно (условно, конечно) разделить на четыре категории.

Первую составляют фирменные стандарты, т. е. стандарты, используемые фирмами в рамках своего производства для обеспечения надлежащего уровня их деятельности. В таких стандартах подробно освещаются требования к выпускаемой продукции, материалам и оборудованию, технология производства и другие аспекты. Эти стандарты тщательно оберегаются фирмами и не подлежат широкому распространению.

Вторая категория — национальные стандарты JIS, т. е. стандарты, которые утверждаются Японским комитетом промышленных стандартов (JIS). Их в настоящее время около 300.

Третья категория — групповые стандарты JASO. Это неофициальные стандарты Японской организации автомобильных стандартов (JASO), созданной в рамках Японского общества автомобильных инженеров (JSAE). Они занимают промежуточное положение между национальными и фирменными автомобильными стандартами и рассматривают технические требования к материалам и комплектующим изделиям, методы испытаний и измерений АТС и их составных частей, терминологию, маркировку, эксплуатационные характеристики автомобильной техники. Оформляются они в тех случаях, когда необходимо установить требования, отличающиеся от сложившейся практики и относящиеся к новым технологиям, внедрение которых потребует определенного времени; когда принятие стандарта в качестве национального преждевременно (из-за незаконченности разработки или испытаний, при изменении трактовки требований к отдельным эксплуатационным

свойствам АТС или их составных частей); когда в стандарте использован зарубежный или международный опыт, но для узких целей (в частности, разовых экспортных поставок) или конкретной группой лиц в рамках деятельности, не оказывающей существенного влияния на экономику государства в целом.

В настоящее время стандартов JASO в автомобилестроении Японии насчитывается 330.

Наконец, четвертая категория — международные и региональные документы (стандарты ИСО и др.).

Вся деятельность по стандартизации в Японии проводится в рамках технических комитетов, в состав которых входят компетентные специалисты отраслей промышленности, частных фирм, государственных предприятий, ассоциаций.

При разработке проекта стандарта разработчик (промышленная ассоциация, техническое общество и др.) направляет проект стандарта в Японский комитет промышленных стандартов. Последний (точнее, один из его технических комитетов) организует работу над текстом стандарта и после всестороннего рассмотрения публикует проект в соответствующем печатном органе. На заседании технического комитета текст проекта рассматривается окончательно и согласовывается, а затем представляется в JIS на утверждение.

Утвержденный стандарт направляется в Японскую ассоциацию стандартизации для издания и рассылки заинтересованным организациям.

При разработке стандартов в области автомобилестроения имеются свои особенности. Так, проекты стандартов по безопасности автотранспортных средств подлежат обязательной рассылке в Научно-исследовательский институт безопасности дорожного движения Министерства транспорта, в ассоциации японских фирм-изготовителей и фирм-импортеров автомобилей. При разработке стандартов по экологии проекты в обязательном порядке направляются также в Агентство по контролю за состоянием окружающей среды.

Разработки национальных стандартов JIS финансируются за счет нескольких источников.

Например, стандарты, регламентирующие требования по безопасности, экологии, охране здоровья человека — частично из средств госбюджета, частично за счет взносов ассоциаций или отдельных фирм, заинтересованных в продаже автомобилей; стандарты, устанавливающие габаритные и присоединительные размеры, т. е. определяющие унификацию, — за счет фирм-производителей или ассоциаций, выражающих интересы потребителей.

Стоимость и сроки разработки стандартов, а также конкретных исполнителей назначают технические комитеты JASO.

Особая роль в разработке автомобильных стандартов принадлежит Обществу автомобильных инженеров Японии (JSAE), которое было учреждено в 1947 г. и в настоящее время насчитывает более 20 тыс. японских специалистов и специалистов других стран.

Япония как страна с высоким уровнем экспорта автомобилей уделяет первоочередное внимание участию в деятельности международных организаций, разрабатывающих стандарты, правила и предписания в области конструкций транспортных средств. Автомобилестроители Японии внедряют в них технические требования и конструктивные решения собственных фирм, тем самым формируя «мировой технический уровень», что способствует высокой экспортности японских автомобилей.

Одновременно с разработкой проекта нового международного стандарта (например, стандарта ИСО) японские автомобильные инженеры разрабатывают и стандарты JASO или JIS, в зависимости от степени их соответствия собственным потребностям. Если в стране уже действует национальный стандарт JIS, положения которого не соответствуют проекту разрабатываемого стандарта ИСО, то в качестве первого шага внедрения ИСО принимается гармонизированный стандарт JASO.

Особое внимание уделяется японскими фирмами европейскому рынку. Япония участвует в деятельности рабочей группы экспертов по конструкции транспортных средств (WP 29) в комитете внутреннего транс-

порта ЕЭК ООН. Для тщательного изучения потребностей европейского рынка в октябре 1987 г. был создан Японский международный центр гармонизации автомобильных стандартов и систем сертификации (JASIC), а в 1988 г. в Женеве открылось первое зарубежное представительство этого центра. Основная его задача — гармонизация национальных стандартов Японии в области автомобилестроения и Правил ЕЭК ООН. Например, для участия в работе WP 29, изучения проектов международных стандартов и сопутствующих технических проблем, рассматриваемых WP 29 и другими организациями, а также подготовки соответствующих заключений в центре созданы комитеты и подкомитеты, функционально соответствующие аналогичным рабочим органам группы экспертов ЕЭК ООН.

Планомерная и последовательная работа по стандартизации, хорошо отработанная система дорожного законодатель-

ства позволили Японии добиться неуклонного снижения ДТП со смертельным исходом (с 16 тыс. в 1970 до 9 тыс. в 1986—1989 гг.). При этом удельный показатель «смертельный случай на 1 тыс. автомобилей» резко сократился — с 1,5 в 1966 до 0,2 в 1985 г. Теперь он, например, в 3 раза меньше, чем во Франции (0,6), и на 30 % — чем в США.

Как видим, опыт Японии представляет несомненный интерес и для нашей автомобильной промышленности. Особенно в связи с принятием закона России «О защите прав потребителя» и дифференциацией требований, содержащихся в национальных стандартах, на обязательные и рекомендуемые. Причем в новой концепции государственной системы стандартизации предусмотрено, что обязательными должны быть требования по безопасности продукции, ее экологическому воздействию на человека и окружающую среду, устанавливающие взаимозаменяемость и

агрегатируемость изделий. Все остальные требования могут быть рекомендуемыми, а степень их обязательности определяют производитель и потребитель продукции.

В отношении автотранспортных средств, безусловно, обязательны требования, регламентирующие активную и пассивную безопасность автомобиля (тормозные свойства, характеристики рулевого управления, ударно-прочностные свойства кузовов и отдельных элементов автомобилей и т. д.), токсичность отработавших газов автомобилей и дымность дизелей, требования к осветительным приборам и др. Анализ опыта японской автомобильной промышленности в области стандартизации подтвердил обоснованность существования отраслевых стандартов, являющихся аналогами стандартов JASO. Отраслевые стандарты должны содержать требования к основным частям автотранспортных средств, методы их испытаний и т. д.

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

- Невелев В. А. — Региональное прогнозирование потребностей в грузовых автомобилях 1
 Муханов А. Л., Иванов В. И. — Экология с позиций экономики 3

КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

- Долецкий В. А., Субботин Ю. Г., Григорьев М. А. — Дизели ЯМЗ Лармонов Г. В., Корнилов М. А. — Автомобиль-самосвал ГАЗ-САЗ-3511 5
 АСУ для сцеплений 7
 Есеновский-Лашков Ю. К., Поляк Д. Г. — Тенденции и перспективы развития 8
 Захарик Ю. М., Руктешель О. С. — И новая, и комплексная 13
 Папонов В. С., Тихомиров А. А., Рак В. П. — Совершенствование центробежных масляных фильтров 15
 Фасхнев Х. А., Павленко П. Д. — Разработка норм прочности по результатам стендовых испытаний 17
 Хортов В. П. — Инвалидная коляска с комбинированным приводом 18

АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

- Карполенко Н. И., Гилелес Г. Л., Сташевская Т. С., Ласкина Л. В. — Эксплуатационная технологичность новых автомобилей-тягачей МАЗ 20

- Осколков С. Г., Смирнов Ю. А. — Топливный расходомер для БелАЗов 22
 Ермаков В. И. — Приспособление для изготовления прокладок 22
 Ответы на письма читателей 23
 Банныков В. В. — Защита автомобильных ламп от перегорания 23
ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ
 Горнушкин Ю. Г. — Датчики для измерения температуры во впускном трубопроводе двигателя 26
 Тарасова А. И. — Установка, обеспечивающая замкнутый цикл СОЖ 27
 Яковлев С. В. — Стенд для испытания масляных насосов дизелей 27
 Гуслякова Г. П., Жбанников С. И., Пачурии Г. В. — Механические свойства автомобильных сталей после обработки 28
ИНФОРМАЦИЯ
 Из истории отечественного автомобилестроения
 Лаптев С. А. — Первый перспективный типаж автомобилей. НАТИ (НАМИ), июнь 1941 г. 30
 За рубежом
 Глейзер Л. А. — Автомобиль США 33
 Кислуленко Б. В., Таболин В. В., Кутенев В. Ф. — Принципы стандартизации в японском автомобилестроении 36

На первой странице обложки — автомобиль ГАЗ-САЗ-3511

Главный редактор В. П. МОРОЗОВ

Заместитель главного редактора В. Н. ФИЛИМОНОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И. В. Балабин, В. В. Барбашов, А. Я. Борзыкин, Ю. И. Бубнов, Н. Н. Волосов, О. И. Гируцкий, В. И. Гладков, Л. А. Глейзер, А. З. Горнев, М. А. Григорьев, Б. И. Гуров, Ю. К. Есеновский-Лашков, Р. А. Карачурин, Ю. А. Купеев, Е. Н. Любинский, В. Н. Нарышкин, А. А. Невелев, В. В. Новиков, И. П. Петренко, В. Д. Полетаев, В. Е. Спирин, А. И. Титков, Г. Б. Урванцев, Н. Н. Яценко

Художественный редактор Т. Н. Галицына
 Технический редактор Е. П. Смирнова
 Корректор Н. Г. Богомолова

Сдано в набор 04.12.92. Подписано в печать 21.01.93.
 Формат 60×88¹/₈. Бумага кн.-журн. Печать офсетная.
 Усл. печ. л. 4,9. Усл. кр.-отт. 5,88. Уч.-изд. л. 6,69. Зак. 423.

Адрес редакции: 103012, Москва, К-12, пр. Сапунова, 13, 4-й этаж, комн. 424 и 427
 Телефоны: 928-48-62 и 298-89-18

Набрано на ордена Трудового Красного Знамени Чеховском полиграфическом комбинате Министерства печати и информации Российской Федерации
 142300, г. Чехов, Московской области
 Отпечатано в Подольском филиале
 142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25

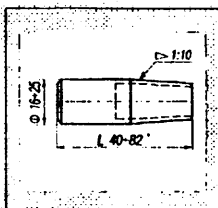


Наш адрес: 191002,
Санкт-Петербург, а/я 102.
Телефон (812) 233-10-97
Директор Гринев
Олег Георгиевич

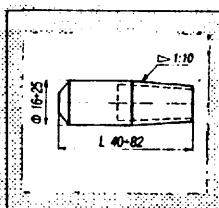
Электроды для контактной сварки, сопла и катоды для плазменной резки

Электроды для контактной сварки

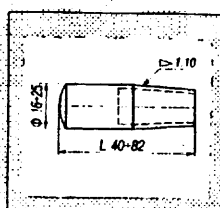
Электрод типа А1



Электрод типа А2

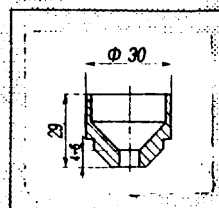


Электрод типа А3

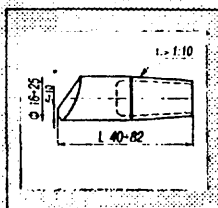


Сопло для плазматрона

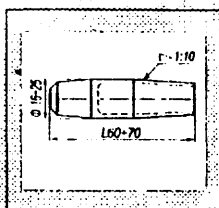
Типа ПВР 1



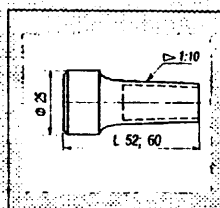
Электрод типа В1



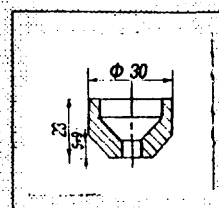
Электрод типа С1



Электрод типа Д1

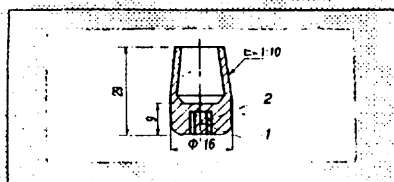


Типа ПВР 402

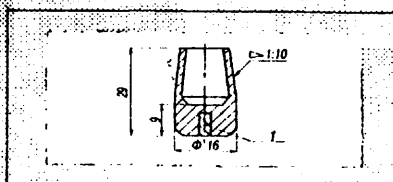


Катоды

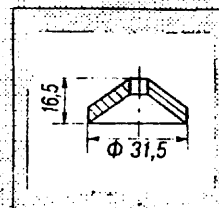
для кислородно-плазменной резки
типа ЭП-01



для воздушно-плазменной резки
типа ЭП-03



Типа ПМР 74



1 - гафниевая вставка
2 - прокладка из алюминиевой фольги

1 - гафниевая вставка

СОТРУДНИЧАЙТЕ С НАМИ !

ЭТО ПОМОЖЕТ ВАМ СЭКОНОМИТЬ ДОРОГОСТОЯЩИЕ ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

А/О "УНИТЕХФОРМ"

**предлагает не имеющий аналогов в отечественной практике
синтетический клей-компаунд "ДЕСАН".**

Впервые в России А/О "УНИТЕХФОРМ" освоило промышленный выпуск синтетического термостойкого клея-компаунда холодного отверждения, не уступающего по качеству, а по некоторым параметрам превосходящего широко известные зарубежные аналоги "Мультиметалл-Диамант", "Дурметалл" и т.д.

Клей-компаунд "Десан" применим везде, где требуется высокая прочность клеевого соединения в диапазоне рабочих температур от -185°C до $+300^{\circ}\text{C}$. Специальные композиции клея-компаунда "Десан" расширяют рабочий диапазон до 1400°C .

Для клея-компаунда "Десан" нет неудобных для склеивания материалов. При его помощи одинаково хорошо склеиваются металлы, пластмассы, фарфор, стекло, резина, кожа, дерево и др.

Прочность отвержденного компаунда составляет:

- на разрыв — 20–65 МПа (200–650 кгс/см²);
- на сжатие — 60–150 МПа (600–1500 кгс/см²);
- при сдвиге клеевого шва — 18–28 МПа (180–280 кгс/см²).

Композиции "Десан" пригодны для изготовления мастер-моделей, при отверждении не дают усадки, а после отверждения хорошо шлифуются и полируются. Получаемая при этом твердость поверхности моделей — не ниже 65 ед. по Виккерсу, прочность на разрыв — до 65 МПа (650 кгс/см²), на сжатие — до 150 МПа (1500 кгс/см²).

Практически все композиции компаунда "Десан" хорошо работают в агрессивных средах, стойки к щелочам, органическим растворителям, маслам и бензину. Отдельные композиции кислотоупорны.

Отработаны рецептуры клея-компаунда "Десан" для ремонта трубопроводов с рабочим давлением до 6 МПа (60 кгс/см²) и температурой нагрева стенок до 250°C .

На основе композиций клея-компаунда "Десан" могут быть также приготовлены клеи, мастики и герметики со специальными свойствами — такими, как электропроводность ($\epsilon_{\text{отн}}$ 8,5 %, ρ_v — 0,06 Ом·м), эластичность ($\epsilon_{\text{отн}}$ — 80–85 %), противорадиационная стойкость.

Работа с "Десаном" не требует специальных приспособлений, компоненты безопасны в работе. Полное отверждение (в зависимости от композиций и склеиваемых материалов) происходит в течение 4–24 ч при температуре $+20^{\circ}\text{C}$.

С 1 января 1993 г. А/О "УНИТЕХФОРМ" принимает от предприятий, организаций, частных лиц, торговых баз и магазинов заявки на поставку клея "Десан" в следующих композициях:

1. Универсальная, термостойкая клеевая композиция для ремонта любых деталей автотехники, в том числе блоков цилиндров, глушителей и т.д., работающих в диапазоне температур от -185 до $+300^{\circ}\text{C}$. Клей поставляется в мелкой расфасовке от 200 г до 3,5 кг. Наборы укомплектовываются стеклотканью и инструментом для работы с клеем.

2. Клеевые композиции для ремонта обуви различных

цветов (в расфасовке от 100 до 500 г).

3. Клеевые композиции для ремонта изделий из стекла, фарфора, фаянса и т.д. (в расфасовке от 200 г до 3,5 кг).

4. Клеевые композиции для строительных работ.

5. Многоцветные клеевые композиции для реставрации и ремонта художественных изделий, нанесения особостойких цветных покрытий и маркировок.

**А/О "УНИТЕХФОРМ" ПРИНИМАЕТ ЗАКАЗЫ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ
КЛЕЕВЫХ КОМПОЗИЦИЙ СО СВОЙСТВАМИ И В РАСФАСОВКЕ
ПРИМЕНИТЕЛЬНО К УСЛОВИЯМ ЗАКАЗЧИКА.**

Телефоны для справок: 273-63-98, 273-63-67, 273-79-58.

Факс 273-13-23 (А/О "Унитехформ")

Адрес: 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, 38

РАЗРАБОТКИ
НПО "НИИТАВТОПРОМ" —
К ВАШИМ УСЛУГАМ!

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС

Вне всякого сомнения, Вы захотите сэкономить металл, существенно упростить технологию, повысить прочность и износостойкость изделия, увеличить производительность труда и, наконец, высвободить площадь под другие станки и агрегаты.

ТАКУЮ ВОЗМОЖНОСТЬ ВАМ ПРЕДОСТАВИТ

РАЗРАБОТКА НПО "НИИТАВТОПРОМ" —

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ 7138

ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ КОЛЕС.

СМОНТИРОВАВ ЭТУ ЛИНИЮ,
вы избавитесь от пяти-шести зубо-
обрабатывающих станков;
сэкономите до 30 % легированного
проката на изготовление одного
колеса;
полностью исключите операции
предварительной механической и
термической обработки;
повысите прочность и износостой-
кость колес на 25—30 %!

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Параметры накатываемых колес, мм:	
модуль	12
наружный диаметр	300—450
максимальная длина накатываемого зуба	65
Производительность колес, шт./ч	До 40
Установленная мощность (без агрегатов ТВЧ), кВт	150
Привод (тип)	Гидромеханический
Управление (тип)	Электрогидравлический
Габаритные размеры, мм	8690×6940×6000

Наша линия состоит из двух частей: накатного стана и агрегата
для предварительного нагрева заготовки.



**НПО НИИТ
автoпрoм**

НАШ АДРЕС: 115533, Москва,
просп. Андропова, 22/30
Для телеграмм: Москва,
М-533, НИИТавтопром
Телетайп: 114461 "Кармин"
Телефон: 118-26-92

Лаборатория перспективных разработок

МОСКОВСКОГО АВТОМЕХАНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

ПРЕДЛАГАЕТ всем организациям и предприятиям в России и за рубежом
принять участие в разработке и постановке на производство
автомобилей нового типа с комбинированной энергоустановкой,

в которой динамика осуществляется за счет емкостных накопителей энергии,
позволяя в городских режимах экономить до 50 % топлива при резком снижении
токсичности.

Отличительные особенности автомобиля



- Наличие электротрансмиссии
- Отсутствие коробки передач
- Отсутствие сцепления и педали управления им
- Отсутствие карданных валов
- ДВС имеет мощность в несколько раз меньшую, чем двигатели традиционных автомобилей
- ДВС с генератором может быть размещен в любом месте автомобиля и даже вне его (например, на прицепе)
- Двигатель работает в режиме постоянной частоты вращения
- Генераторная установка может сниматься с автомобиля и использоваться в хозяйственных целях как индивидуальный источник электроэнергии
- Отсутствие традиционной системы торможения
- Наличие системы рекуперации
- Высокая динамика
- Возможность использования вместо генераторной установки аккумуляторных или конденсаторных батарей
- Простота ремонта и обслуживания
- Возможность изготовления в условиях практически любого предприятия
- Простота трансформации в любую модель.

**ВЫСЫЛАЕМ ПОДРОБНЫЙ РЕФЕРАТ
ПО УКАЗАННОЙ ТЕМЕ — ЗА ОТДЕЛЬНУЮ ПЛАТУ.**

**ПРИГЛАШАЕМ К УЧАСТИЮ В РАЗРАБОТКЕ СПОНСОРОВ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ В РАЗВИТИИ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ВЕДУЩИХ ИССЛЕДОВАНИЯ В ОБЛАСТИ
ЭКОЛОГИИ И ЭКОНОМИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ.**

МАМИ

Прямые переговоры ведите по адресу:
105839, Москва, ул. Б.Семеновская, 38, МАМИ,
лаборатория перспективных разработок.
Наши телефоны: 369-95-08, 369-90-86