

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



10 / 1988

СОДЕРЖАНИЕ

Дорожить честью автомобилестроителя	1
ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА	
В. И. Пашков — НИИ в новых условиях: труд и его оплата	3
М. Я. Козлов — Автоматизация НИОКР — требование дня	4
А. И. Черепко — Аттестация и рационализация рабочих мест — основа эффективности производства	5
В. И. Ильин, И. А. Фисенко, Ю. А. Рассадин — Программа снижения металлоемкости АТС	6
КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	
В. Б. Пичугин, В. М. Синютин — Двигатели ЗМЗ-402.10 и ЗМЗ-4021.10	7
Т. Р. Чубарь, В. И. Серегин — Подогреватель дизеля ЗИЛ-645	9
В. Б. Черкунов, А. Е. Татарченко — Экономичные и надежные элементы подвесок	12
Э. Н. Никульников, Р. Г. Галустян, П. В. Антонов — Системы охлаждения тор- мозных механизмов	14
К. И. Гвинерия, Т. Д. Дзоценидзе, В. Ф. Десятников — Вариант подвески авто- мобиля особо большой грузоподъемности	15
Н. Е. Осковенко, Г. В. Кулич, Ю. Ф. Горай — Газобаллонный автомобиль-самос- вал БелАЗ-548АГД	16
С. Н. Иванов, В. П. Петунин — Дизельный переднеприводный легковой авто- мобиль. Проблемы вибраций трансмиссии	17
А. С. Кондрашкин, В. А. Умняшкин, Н. М. Филькин — Оптимизация законов пе- рекключения передач	19
Н. Ф. Таланцев — Критерии оценки рессор	20
Ответы на письма читателей	
А. М. Бородич — Низкие температуры и топливная экономичность автомобиля	21
С. И. Попова — Металлосберегающие конструкции и процессы	22
АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ	
С. Р. Еремеев — Аттестация рабочих мест на СТО	23
Ответы на письма читателей	
П. П. Заскалько, А. Н. Романов — Новое в маркировке трансмиссионных масел	25
С. Я. Ландо — Как устранить повреждения чугунных и алюминиевых деталей .	26
Советы конструктора	
В. Н. Ершов — Возможные неисправности карбюратора «Солекс»	28
ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ	
Ю. А. Судьин, В. Н. Носов, А. Я. Босинзон — Прогрессивный процесс токарной обработки колец подшипников	30
В. Е. Виноградова, Т. В. Комарова, И. Л. Хейфец — Рациональная схема термо- обработки проволоки для пружин	31
А. В. Скобло, В. В. Белоусов, Г. Н. Быстрова — Магнитная структуроскопия при массовом производстве	31
Ю. Ф. Королев, Н. Д. Ясюченя, В. Н. Лебедушкин — Исправление алюминиевого литья пропиткой	32
В. А. Сосин — Стенд для обкатки автобусов	33
И. А. Бухбиндер, В. Б. Рудасев, М. Ф. Кобылюх — Стали повышенной прочности для автобусов	34
А. Н. Комаров, Б. Я. Дроздов, С. В. Коваленко — Новый профиль листа для малолитровых рессор	35
ИНФОРМАЦИЯ	
С коллегии Минавтопрома	35
За рубежом	
А. С. Кузнецова — Миланская выставка	36
Е. Н. Любинский — «Автоэкспорт» за рубежом	38
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ	
А. Н. Нарбут — Рецензия на книгу «Аэродинамика автомобиля»	39

На первой странице обложки — автомобиль ГАЗ-6611

Главный редактор В. П. МОРОЗОВ

Заместитель главного редактора В. Н. ФИЛИМОНОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И. В. Балабин, С. Ф. Безверхий, Г. И. Бобряков, Л. К. Борисенко, А. В. Бутузов,
А. М. Васильев, В. И. Гладков, Л. А. Глейзер, М. А. Григорьев, Ю. К. Есеновский-
Лашков, Б. Г. Карнаухов, А. С. Кобзев, А. В. Костров, А. М. Кузнецов, Ю. А. Купеев,
Е. Б. Левичев, Ю. М. Мартыхин, Г. И. Маршалкин, А. П. Нарбут, В. П. Нарышкин,
А. А. Невелев, Г. И. Натраков, И. П. Петренко, В. Д. Полегаев, З. Л. Сироткин,
Г. А. Смирнов, Б. М. Фиттерман, Н. С. Ханин, С. Б. Чистозвонов, Е. В. Шатров,
И. Н. Яценко

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Машиностроение»

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ежемесячный
научно-технический
журнал

Издается с 1930 года
Москва · Машиностроение.

10 / 1988

Сверяясь с решениями XIX Всесоюзной партконференции

УДК 629.113

ДОРОЖИТЬ ЧЕСТЬЮ АВТОМОБИЛЕСТРОИТЕЛЯ

В ПОСЛЕДНИЕ два — три года поток писем в редакцию журнала «Автомобильная промышленность» заметно, даже резко, увеличился. Пишут рабочие и специалисты заводов отрасли, ученые из научно-исследовательских организаций, рационализаторы, молодежь и люди с большим жизненным опытом. Но больше всего писем — от потребителей автотранспортных средств: работников АТП, водителей и, конечно же, автолюбителей. Причем вопросы они ставят самые разные, хотя, как показывает анализ, чаще всего — о качестве отечественной автомобильной техники, настоятельной необходимости довести ее технический уровень и потребительские свойства до уровня, соответствующего нынешнему этапу мирового автомобилестроения.

Вопросы, как видим, серьезные, в духе перестройки. И, прямо скажем, давно наболевшие. Вот некоторые из них.

Конструкции автомобильной техники. По мнению большинства авторов писем, в XII пятилетке отрасль в этом направлении делает заметный шаг вперед. И прежде всего — в области легкового автомобилестроения. Созданы и стали или становятся на производство новые переднеприводные автомобили АЗЛК-2141, ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109, ЗАЗ-1102 — комфортабельные, экономичные по расходу топлива, современные по дизайнерским решениям. Как значительный сдвиг в работе оценивают читатели также новые грузовые дизельные автомобили ЗИЛ и ГАЗ, газодизельные камазовские модификации, разработку газовой аппаратуры для двигателей грузовых и легковых автомобилей.

Но они считают, что на фоне определенных успехов ученых и конструкторов было бы ошибкой не видеть и того, что возможности отрасли, ее научный и конструкторский потенциал используются далеко не в полную силу. И не потому, что конструкторы не владеют своим «ремеслом» или у них мало идей или решений. А потому, что новые, особенно опережающие идеи и решения всегда трудно, а порой и невозможно реализовать. Взять, скажем, новые материалы. Все знают: в мировом автомобилестроении сложилась устойчивая тенденция — увеличивать на каждой новой модели количество деталей из пластмасс, низколегированных сталей, высокопрочного чугуна, алюминиевых сплавов и т. д., т. е. материалов, которые уменьшают собственную массу автомобиля (следовательно, и количество расходуемого им топлива), делают его надежнее и долговечнее в эксплуатации, привлекательнее для потребителя, улучшают технику и во многих других отношениях. Однако от знания до возможности применить в конст-

рукции в той мере, в какой это хотелось бы и нужно, — «двигатель огромного размера». Например, отечественная промышленность до сих пор не наладила массовый выпуск необходимых автомобилестроителям пластических масс, сплавов на основе алюминия и т. п. Более того, проблемой остается прокат традиционных материалов: к примеру, номенклатура стальных профилей, поставляемых автомобилестроительным заводам, у нас в несколько раз уже, чем, скажем, в США. Отсюда — и суженные конструкторские возможности, и нередко вынужденное перетяжеление выпускаемых машин.

Большим местом конструкторов остаются также изделия электроники, точнее, отсутствие нужного их ассортимента. Поэтому даже в новых моделях автотранспортных средств применяются лишь отдельные электронные устройства (экономайзеры принудительного холостого хода, бесконтактные системы зажигания), тогда как давно уже ясно, что электроника дает наибольший эффект лишь тогда, когда применяется комплексно. И не только ясно. Разработки, решающие комплексные задачи, есть, но до производства они еще не дошли. Правда, авторы писем отмечают, что Минавтопром, его предприятия и организации не мирятся с созданным положением, принимают меры как по активизации работы поставщиков прогрессивных материалов и комплектующих изделий, так и по организации собственного или в кооперации производства таких материалов и изделий. В качестве примера они приводят недавнее решение руководства Минавтопрома о приоритетном развитии ГПО «Автоэлектронприбор» на перспективу, которым предусмотрено развитие технических возможностей и производственных мощностей по разработке и освоению новых, отвечающих современному уровню изделий автоэлектроники, в том числе микропроцессорной техники, а также изделий автотракторного электрооборудования и приборов. Для этих целей намечено широко использовать межотраслевое и международное сотрудничество (в том числе создание с инофирмами совместных предприятий и кооперированных производств), САПР и вычислительную технику, сокращать номенклатуру изделий за счет их унификации, правильно решать кадровые вопросы и т. д. Это позволит уже к 1990 г. на 25—30% снизить удельную материалоемкость систем электрооборудования автомобиля ВАЗ-1111 «Ока», а также новых автомобилей ГАЗ и КамАЗ, токсичность отработавших газов автомобилей АЗЛК-2141, ВАЗ-21083, ВАЗ-21093, ВАЗ-21099, ЗАЗ-1102, ГАЗ-24-11; применить на ГАЗ-24-10 комплексную систему управления двигателем (впрыскиванием и зажигани-

ем), на АЗЛК-21416, ВАЗ-21093, ВАЗ-21099 — комбинацию электронных приборов, а на двух последних, кроме того, и маршрутный компьютер; внедрить на грузовых автомобилях МАЗ-5432 и МАЗ-6422 антиблокировочные системы тормозов и т. п.

Технология производства АТС. Каким бы совершенным ни было решение конструктора, оно не будет реализовано, если к нему не готово производство. И прежде всего в технологическом плане. А именно в области технологии время перестройки застало весьма существенной застой. Конечно, были и прогрессивные нововведения, но, авторы писем в редакцию правы, в целом картину нельзя назвать благополучной: значительная часть используемого на заводах оборудования морально и физически устарела, многие предприятия требовали, по существу, коренной реконструкции. Панацеей же кое-кто из руководства Минавтопрома считал роботизацию процессов, которая, как показал последующий опыт, технологически оправдывает себя далеко не всегда — лишь тогда, когда робот становится частью единой автоматизированной системы, состоящей из современного обрабатывающего, транспортно-складского и т. п. оборудования. А именно современного оборудования, реализующего современные же технологические процессы, отрасли и не хватило, поэтому прогрессивные технологические процессы, в том числе и разработанные специалистами отрасли, широкого распространения не получили.

В годы XII пятилетки картина начинает меняться в лучшую сторону. И опять-таки прежде всего за счет того, что отрасль во многом перешла на самообеспечение. Достаточно сказать, например, что в период 1985—1990 гг. объем собственного ее станкостроения возрастает в несколько раз. Причем рост этот идет в направлении специальных, т. е. предназначенных для реализации наиболее выгодных со всех точек зрения технологических процессов (о многих из них журнал уже сообщал), оборудования, инструмента, и идет обнадеживающими темпами. Естественно, новое оборудование внедряется прежде всего на реконструируемых предприятиях, где оно имеет наибольшую отдачу.

Человеческий фактор — вопрос, который, пожалуй, наиболее остро ставится авторами большинства обращений в редакцию. С ним в той или иной мере связываются все другие, интересующие потребителей автомобильной техники вопросы — от технического уровня последней до организации ее обслуживания в процессе эксплуатации.

Вот что, например, сообщает В. Балашов из Тульской области: «Приобрел новинку — автомобиль ВАЗ-2109. Машина продумана хорошо, с заботой об удобствах для человека. Но собрана — хуже некуда». И далее приводит внушительный перечень неряшливо, а то и халтурно выполненных сборочных операций (гайки завернуты не по резьбе, плохая регулировка замков дверей, неравномерный слой мастики на днище кузова и т. д.). Ответы на его заключительный вопрос («Почему на ВАЗе с годами стали меньше заботиться о чести заводской марки?») дает, думается одна из публикаций («Наедине с проблемами») заводской газеты «Волжский автостроитель». И ответ однозначный: все дело в людях. Одни из них, может, и хотели бы поддержать прежний авторитет автомобилей с маркой «ВАЗ», но потеряли возможности для этого; другие возможности имеют, облечены соответствующими правами и обязанностями, но, убаюканные «громом фанфар», не «снисходят» до, по их мнению, «мелочей» (которые, заметим, больше всего и дискредитируют эту марку).

Несколько фактов из публикации: из-за постоянного дефицита слесарей на сборочный конвейер привлекаются не подготовленные, по существу, к этой работе люди: учащиеся иногородних СПТУ, студенты-практиканты; по той же причине опытные рабочие вынуждены трудиться в удвоенном темпе; из-за плохой работы обеспечивающих служб часто принимаются решения о некомплектной сборке автомобилей на конвейере; широко применяются так называемые обходные и временные технологические процессы; сборка, т. е. финишное производство ВАЗа, становится в такие условия, что вынуждена принимать от производств-поставщиков дефектные детали и доводить их (естественно, менее квалифицированно) — лишь бы не остановить конвейер. Короче говоря, лозунг

«План любой ценой!» сейчас хотя и не провозглашают, но он «работает». Так что недоделки в автомобилях, приобретенных В. Балашовым и многими другими, — результат чисто субъективного, человеческого, фактора: неорганизованности; нежелания отказаться от привычных «нажимных» методов руководства; медленно идущей демократизации производственных отношений; формализма в решении производственных и социальных проблем. Одно из свидетельств тому — предложенные слесарями-сборщиками, но так и не реализованные до сих пор аттестация рабочих мест и приведение размеров заработной платы в соответствие с количеством и качеством труда. Второе, если его рассматривать с точки зрения причинно-следственных связей, это явное стремление управленцев по-прежнему во главу угла ставить перевыполнение планов по выпуску автомобилей — ради «красивой» цифры в отчете перед вышестоящими организациями (со всеми вытекающими отсюда материальными и моральными последствиями, естественно).

И это особенно возмущает многих авторов писем в редакцию. Они не без оснований считают, что ВАЗ спроектирован на выпуск вполне определенного количества автомобилей, по принципу «ни больше — ни меньше». Значит «больше» возможно лишь за счет сокращения производства запасных частей. Отсюда — во многом — и проблемы за воротами завода. И прежде всего — ставшие постоянной темой для критических выступлений органов информации проблемы фирменного обслуживания автомобилей: низкое качество выполняемых работ, вымогательство, высокомерное отношение к клиентам и т. п. Причем характерно все это не только для системы «АвтоВАЗтехобслуживание» — здесь все-таки хоть и плохо, но порядок есть. У других «фирм» бывает и хуже. Примеры же по ВАЗу взяты по вполне понятной причине: это объединение — фактический лидер легкового автомобилестроения в нашей стране. Поэтому его «болезни», приобретенные в период застоя и особенно рельефно выявившиеся в период перестройки, есть и в других объединениях. Достаточно, например, вспомнить недавние события на ЯМЗ, связанные с конфликтом между коллективом и руководством объединения по поводу числа «черных» суббот в году. Или взять, скажем, хроническое, из месяца в месяц, из квартала в квартал, недовыполнение (статистики нашли удобообъемлемый термин, хотя это «недовыполнение» для многих потребителей становится бедствием) поставок по договорам. И обязательное, хотя бы на доли процента, перевыполнение планов по прибыли.

Все это, по мнению пишущих в редакцию, разные стороны одной и той же медали, имя которой — чрезвычайно медленное включение в перестроечную работу человеческого фактора, сложность изменения экономической, производственной и социальной морали и психологии. Как пишет Н. М. Подберезкин из Могилева, «рабочий пока не почувствовал себя хозяином предприятия, а управленец — не потерял чувства своей зависимости от места в административной пирамиде. Поэтому ни у того, ни у другого нет ревнивого отношения к мнению потребителя о сделанном их умом и руками».

Думается, сказано верно. Многие наши беды и неурядицы, действительно, связаны не в последнюю очередь с борьбой против так называемого «местного патриотизма», итогом которой и стало равнодушное отношение к людям своего предприятия, к красиво сделанной своими руками вещи. Поэтому и приходится идти на введение госприемки, т. е. фактически на применение осуждаемого ныне командно-административного метода управления качеством продукции; поэтому так трудно приживаются «кружки качества» и внедряются предложения новаторов; поэтому таким спросом пользуются товары зарубежного производства и т. д., и т. п.

Таково мнение большинства приславших письма. Публикуя их краткий обзор, редакция и редколлегия приглашают тем самым читателей журнала к обсуждению затронутых проблем на его страницах, высказыванию своих точек зрения на главные из них: как воспитать в каждом работнике чувство гордости за принадлежность к одной из самых необходимых людям профессий — создателей важнейших средств коммуникаций, автотранспорта; как завоевать уважение потребителя ко всему тому, что выпускается каждым из предприятий отрасли.

УДК 331.1

НИИ В НОВЫХ УСЛОВИЯХ: ТРУД И ЕГО ОПЛАТА

В. И. ПАШКОВ, Р. А. ПАХОМОВА
Минавтопром

ПЕРЕВОД с начала 1988 г. научно-исследовательских институтов, конструкторских, технологических, проектных, изыскательских, внедренческих организаций, вычислительных центров, институтов научно-технической информации, центров научно-технического творчества молодежи и других организаций науки и научного обслуживания на полный хозяйственный расчет и самофинансирование стал новым шагом по пути совершенствования производственных отношений в экономике страны. Основная его цель — активизация, более полное использование созданного научного потенциала, повышение престижности инженерного труда.

Одно из важнейших средств ее достижения — внедрение новых условий оплаты труда научных работников, в частности, новых схем должностных окладов, рост последних в среднем на 25—30%.

Новая схема, в отличие от схемы 1976 г., предусматривает единый базовый уровень должностных окладов для специалистов — независимо от видов и направлений работы научных организаций. Однако это не уравниловка: научно-исследовательские учреждения имеют различия в оплате — в зависимости от присвоенной учреждению категории по оплате труда работников науки (первая — те, что разрабатывают особо важные научные проблемы, имеющие общегосударственное значение; вторая — проблемы, которые имеют большое значение для ведущих отраслей народного хозяйства; третья — все остальные).

Так, в нашей отрасли к первой категории отнесены ВНИПП, НАМИ, НИИавтоэлектроника, НИИАТМ, НИИлитавтопром, НИИРавтопром, НИИТавтопром и НИИУавтопром, ко второй — ВНИИмотопром, УНИПТИмаш, ЦНИИТЭИавтопром. (Решение о переводе в более высокую категорию по оплате труда принимается Госкомтрудом СССР, ГКНТ СССР и Минфином СССР на основании предложений научно-исследовательского учреждения и соответствующего министерства. Предложения обосновываются данными и расчетами, подтверждающими правомерность новых условий оплаты труда и возможность повышения заработной платы в пределах ее фонда).

Что же касается руководящих работников, то новая система делит научные организации по оплате труда на шесть групп. При этом группа устанавливается в зависимости от годового объема работ, выполняемых по договорам (для шестой группы, например, годовой объем договорных работ должен составлять от 100 тыс. до 250 тыс. руб., для первой — свыше 4 млн. руб.). Она пересматривается Минавтопромом ежегодно и может повышаться или понижаться на одну ступень (в зависимости от достигнутых в предыдущем году эффективности и качества исследований и разработок).

Несколько иной порядок отнесения к группам по оплате труда руководителей и других работников аппарата управления научно-производственных объединений: это делается исходя из суммарных показателей структурных единиц. При этом объем научно-технической продукции НПО (за вычетом материальных затрат), подсчитанный в рублях, суммируется с объемом нормативной чистой продукции (товарной, пересчитанной на нормативную чистую), выпущенной структурными подразделениями (от подразделений, находящихся на самостоятельном балансе, берется 50% их продукции, а не находящихся на самостоятельном балансе — 100%).

Если рассчитанная таким образом группа, к которой следует отнести аппарат НПО, оказывается ниже, чем рассчитанная по годовому объему работ, выполняемых по договорам, то должностные оклады его работников могут быть установлены по группе головной научной организации.

Таков подход к определению должностных окладов руководящих работников, не имеющих ученой степени. Для тех же из них, кто такую степень имеет, оклады, как и специа-

листам, устанавливаются только в зависимости от категории учреждения, т. е. от группы, рассчитываемой на основе годовых объемов договорных работ, не зависят. В некатегоризированных научных организациях должностные оклады работников, имеющих ученые степени, определяются с учетом коэффициента приравнивания к должностным окладам соответствующих работников научно-исследовательских учреждений, отнесенных в установленном порядке к категории оплаты по науке.

Так, должностной оклад имеющего ученую степень руководителя научной организации первой или второй группы приравнивается к окладу руководителя института второй категории, т. е. равен 480—550 руб. (доктор наук) или 400—500 руб. (кандидат наук). То же самое относится и к специалистам. Например, оклад ведущего специалиста в основном отделе этой же научной организации приравнивается к окладу старшего научного сотрудника института второй категории, т. е. равен 200—300 руб., и т. п.

Стимулирующая роль оплаты труда реализуется, кроме повышения должностных окладов, также и надбавками двух видов: за высокие достижения в труде и за выполнение особо важной работы (на срок ее проведения). Надбавки устанавливаются в размере до 50% должностного оклада за счет и в пределах экономии по фонду заработной платы, а в отдельных случаях — высококвалифицированным научным работникам, конструкторам и технологам, выполняющим особо важные задания, — могут устанавливаться и в более высоких размерах.

Очень важно, что порядок, размеры, сроки и другие условия установления надбавок вышестоящей организацией не регламентируются, а определяются руководством и профсоюзным комитетом самой научной организации на основе положений, разработанных ею же.

Новые условия оплаты труда предусматривают и коренное изменение системы премирования: размеры премий ставятся в прямую зависимость от эффективности разрабатываемой техники и технологий, обеспечения высшего мирового уровня и конкурентоспособности разработок, повышения качества изделий.

Так, если научно-технический уровень и эффективность исследований резко возросли, а договорные обязательства выполнены на 100%, то премия соответствующего специалиста, коллектива или руководителя работника может составить до девяти месячных должностных окладов в год. Кроме того, по специальным системам — до 2,6 оклада. Руководители по итогам всесоюзного и республиканского социалистического соревнования могут награждаться премиями до 1,4 месячного оклада в год.

Таким образом, суммарная годовая премия может достигать 13 месячных должностных окладов. Но и это еще не все: за разработки, которые по важнейшим показателям соответствуют мировому технико-экономическому уровню или превышают его, и специалисты, и руководители могут премироваться и сверх этих 13 окладов.

Положение о премировании научных работников, специалистов, служащих и рабочих, как и о порядке установления надбавок к должностным окладам, разрабатывается в самой организации и утверждается ее руководителем после согласования с профсоюзным комитетом и советом трудового коллектива. О его введении в действие, изменениях или отмене работники должны предупреждаться не позднее чем за месяц.

Такое существенное расширение возможностей стимулирования труда научных работников, естественно, предполагает усиление требовательности к качеству их работы и ответственности за порученное дело. Этим целям служит аттестация, проводимая не реже одного раза в пять лет. По ее результатам руководитель организации имеет право повысить или понизить работника в должности, изменить (повысить или понизить) его должностной оклад, а в случае, если он признан не соответствующим занимаемой должности, уволить в срок не более двух месяцев со дня аттестации.

И последнее. При введении новых условий оплаты труда должен соблюдаться основной принцип: повышение должностных окладов и другие выплаты осуществляются в пределах общего фонда заработной платы или единого фонда

оплаты труда, образованных за счет их хозяйственного дохода. Иными словами, средства нужно заработать. А чтобы их было больше — повысить эффективность труда специалистов, совершенствовать организационно-штатную структуру, выполнять работы меньшей численностью, развивать прогрессивные формы организации труда и т. д. Потому что новые

тарифные ставки и должностные оклады — это не просто увеличение заработной платы, а результат глубокого анализа деятельности НИИ, КБ и т. д., уточнения их профиля и специализации, принятия мер по повышению эффективности работы, ликвидации неэффективных подразделений и организаций, устранения параллелизма в работе и мелкотемья.

УДК 658.512.2.001.56:629.118.6.01.63

АВТОМАТИЗАЦИЯ НИОКР — ТРЕБОВАНИЕ ДНЯ

М. Я. КОЗЛОВ
ВНИИмотопром

Применение вычислительной техники в практической работе НИИ в настоящее время стало естественной потребностью. Однако далеко не всегда эта современная дорогостоящая аппаратура используется эффективно. А ведь именно ЭВМ является источником резкого повышения производительности труда инженера-конструктора или технолога. Не случайно с 1986 г. на предприятиях и в организациях Минавтопрома

планируется новый показатель — уровень автоматизации НИОКР. Главная задача — довести его к концу текущей пятилетки до 23%. Другими словами, пятая часть всех проводимых НИОКР должна выполняться с использованием средств автоматизации. Наиболее реальный путь к ее ускоренному решению — создание специализированной системы автоматизированного проектирования (САПР).

В О ВНИИмотопроме работы по созданию САПР ведутся с 1986 г. На 1988 г. запланировано внедрение первой очереди САПР «Мотоцикл», которая предназначена для выпуска графической и текстовой документации, проектирования и исследования различных узлов и деталей мототехники. Она обеспечит автоматизированный поиск и выбор из базы данных необходимой конструктору информации, оценку технико-экономических показателей проектируемой техники на стадии научно-исследовательских работ, автоматизацию расчетов и выпуска конструкторской документации.

Поскольку создание САПР — сложная и дорогостоящая научно-техническая задача, в институте ее решали, руководствуясь следующими принципами: создавать программное обеспечение путем адаптации имеющихся в автомобилестроении и других отраслях методов проектирования мототехники; предусмотреть коллективный доступ к программным компонентам и базе данных системы.

Первая очередь САПР ВНИИмотопрома состоит из нескольких подсистем. Они определяются структурной схемой процесса проектирования, его конструкторскими и функциональными аспектами, а также результатами опытной эксплуатации программно-технических средств, и делятся на три группы: обслуживающие, инвариантные и объектные. Первая включает в себя базовое программное обеспечение имеющихся в институте ЭВМ (ЕС-1035 и СМ1420). Вторая состоит из подсистем анализа динамических систем и прочностных расчетов конструкций, интерактивной машинной графики, подготовки текстовой документации и управляющих программ для станков с ЧПУ. Подсистемы первых двух групп — универсальные и могут быть использованы в любой машиностроительной САПР. Подсистемы третьей группы позволяют проводить исследования и расчет параметров силовой установки, в частности, теплового процесса, динамики, уравновешенности четырехтактных и двухтактных ДВС, а также механических передач конструкций мототехники.

Рассмотрим их особенности подробнее.

В подсистеме «Сцепление» трансмиссия мотоцикла представляется двухмассовой системой с упругой связью, силовые воздействия на ее звенья аппроксимируются кусочно-линейными функциями. Результатами расчета являются работа и время буксования сцепления, скорость мотоцикла, частота вращения выходного вала, коэффициент демпфирования и т. д. Для вычислений требуется около 150 Кб оперативной памяти ЭВМ и 10 мин машинного времени (здесь и далее данные для ЕС-1035).

В подсистеме «Тяговая динамика» тяговый расчет может быть двояким: поверочным для существующего мотоцикла или связанным с проектированием нового, для которого тягово-экономические свойства заданы. В последнем случае определяются потери в трансмиссии, сопротивления качению и аэродинамическое, сцепление ведущего колеса с дорогой, тяговая сила и мощный баланс; составляются уравнения движения мотоцикла; рассчитываются время его разгона на всех передачах и расход топлива в различных режимах движения. Исходными данными для подсистемы являются параметры мотоцикла, задаваемые техническими условиями, и некоторые параметры трансмиссии и двигателя. Здесь максимальный объем требуемой оперативной памяти ЭВМ — тоже 150 Кб, время счета одного варианта — 15 мин.

Подсистема «Четырехтактные ДВС» предназначена для проектирования оптимальной конструкции двигателя этого типа. Она состоит из программных комплексов (пакетов программ) выбора оптимальных параметров конструкции коленчатого вала; расчетного исследования механизма газораспределения; теплового расчета ДВС. Они позволяют рассчитать гидродинамические характеристики смазочного слоя в подшипниках коленчатого вала и их работоспособность; динамику и кинематику механизма газораспределения; тепловое состояние ДВС.

Требования по оперативной памяти для указанных комплексов различны (от 200 до 100 Кб), меняется и время расчета (от 1—2 до 15—20 мин).

Подсистема «Двухтактные ДВС» предназначена для математического моделирования рабочего процесса двухтактного двигателя. Исходными данными для расчета являются геометрия моделируемого двигателя, крайние и начальные условия режима моделирования, а результатами — таблицы показателей газообмена, токсичности, шума. Объем требуемой оперативной памяти ЭВМ в данном случае не превышает 200 Кб, время расчета составляет 8—25 мин.

Подсистема «Детали машин» представляет собой комплекс программ для типовых расчетов (шестерен, валов, пружин, подшипников, разных типов передач) на стадии технического проектирования. Требования по оперативной памяти ЭВМ и времени расчета минимальны (50 Кб и 2—3 мин).

Подсистема «Тормозная динамика» состоит из программных модулей для проектирования тормозной системы мотоцикла и решает задачи расчета времени замедления, пути торможения и боковых сил, а также оценки влияния блокировки колес на устойчивость мотоцикла. Проведенные расчеты позволяют выбирать тормозные системы с оптимальным соотношением тормозных усилий. Требуемый объем оперативной памяти — 50 Кб, время счета по всем схемам торможения и нагрузок — не более 10 мин.

При проектировании мотоциклов необходимо использовать большие объемы разнообразной информации. Чтобы сократить сроки и повысить качество проектных решений, всю эту информацию нужно переработать, что возможно только с использованием автоматизированных средств. Поэтому одновременно с созданием объектных подсистем САПР разрабатывается и их информационное обеспечение. Например, в 1987 г. для нужд ВНИИмотопрома адаптирована переданная ЦНИИТЭИавтопромом автоматизированная подсистема научно-технической информации; завершается разработка базы данных «Мотоцикл» с использованием системы управления базой данных «Фобрин-2».

Следует отметить, что САПР создается совместными усилиями конструкторов и технологов, для которых она предназначена. Это позволяет более полно учесть требования и нужды будущих пользователей САПР.

Таким образом, задел уже есть. Но реализация первой очереди САПР выявила, к сожалению, и слабые места. Например, опыта создания таких систем в институте не было, поэтому нередко приходилось действовать методом проб и ошибок — со всеми вытекающими отсюда последствиями. Да и сама система обмена опытом между ведущими организациями пока оставляет желать лучшего. Все это приводит к неоправданным потерям, особенно при разработках программного обеспечения систем автоматизации.

АТТЕСТАЦИЯ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ — ОСНОВА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

А. И. ЧЕРЕПКО

Минский филиал ЦНИИТЭИавтопрома

Законом о государственном предприятии (объединении) установлено, что планирование деятельности предприятия должно осуществляться на научной основе и при широком участии трудового коллектива. И это понятно. Только научный анализ, участие всех работников в выборе вариантов развития действующего производства позволят с максимальной эффективностью и для коллектива, и для общества в целом использовать имеющиеся материальные, энергетические и трудовые ресурсы.

О ДНИМ из методов получения информации о состоянии и использовании производственного потенциала является его аттестация на соответствие прогрессивным требованиям. Аттестоваться могут качество продукции; формы организации производства, труда и управления; структурные подразделения предприятия; материалоемкость продукции и т. д. Главный аспект этой деятельности — аттестация рабочих мест: изучение их потенциальных возможностей, анализ степени реализации этих возможностей и выявление тем самым резервов повышения как производительности труда на конкретном рабочем месте, так и эффективности производства в целом по предприятию.

Например, в ПО «ГАЗ» по результатам аттестации рабочих мест, обслуживаемых временными работниками, разработан план мероприятий по техническому перевооружению, которым предусмотрено внедрение автоматических линий, станков с ЧПУ, передовых технологий и прогрессивных материалов, а также осуществление организационных решений, что позволило в 1985—87 гг. значительно сократить численность временных рабочих и тем самым повысить эффективность производства.

На Барановичском автоагрегатном заводе по результатам аттестации рабочих мест, проведенной в 1986 г., разработан план их рационализации, включающий 119 мероприятий, направленных на улучшение организации производства и его материально-технической базы. Кроме того, часть мероприятий включена в другие, действующие на этом заводе планы: комплексные сокращения ручного труда, охраны труда и техники безопасности, внедрения новой техники, научной организации труда и управления; мероприятий по экономии материальных ресурсов; цеховые организационно-технические мероприятия по снижению трудоемкости выпускаемой продукции и др. Их полная реализация позволит получить — за счет сокращения рабочих мест, снижения материальных и трудовых затрат на выполнение производственной программы — экономический эффект в сумме 800 тыс. руб. И это подтверждает практика: за первое полугодие 1987 г. внедрено 17 мероприятий, в результате чего сокращено 11 рабочих мест, высвобождено девять человек и 15 единиц оборудования. Экономический эффект только от экономии заработной платы в расчете на год составил 31,1 тыс. руб.

Результаты аттестации и рационализации рабочих мест положены в основу введения новых условий оплаты труда. Например, на Борисовском заводе «Автогидроусилитель» ПО «Белавтоагрегат» по результатам аттестации в четырех цехах ремонтной службы, термогальваническом цехе и двух отделах за девять месяцев 1987 г. сокращено 43 рабочих места, а полученные средства использованы для повышения тарифных ставок и должностных окладов. Пересмотр неаттестованных норм труда дал 39,9 тыс. руб. экономии в расчете на год, рационализация структуры управления — 39,8 тыс. руб. Реализация выявленных резервов по использованию оборудования и улучшению организации труда только за счет перевода рабочих мест на многосменный режим позволила получить 3,2 тыс. руб. экономии; путем совмещения профессий и должностей, введения многостаночного обслуживания — 4,8 тыс. руб.

В ходе выполнения плана рационализации и сокращения рабочих мест, разработанного по итогам их аттестации, на Борисовском заводе автотракторного электрооборудования в 1986 г. сокращено 1,3% рабочих мест, высвобождено 126 единиц оборудования, получено 127,9 тыс. руб. экономии, коэффициент укомплектования рабочих мест доведен до 1,41. Эффективная система выплаты надбавок к заработной плате за реальное сокращение рабочих мест позволила за девять месяцев 1987 г. сократить их на 36 единиц и высвободить 66 человек, довести коэффициент сменности оборудования до 1,83.

2 Зак. 297

Рационализация рабочих мест в цехе гидроагрегатов Белорусского автомобильного завода в 1987 г. привела к высвобождению 10 рабочих и четырех специалистов и служащих, соответственно экономия фонда заработной платы — 21,6 тыс. и 7,32 тыс. руб.

На всех предприятиях республики при аттестации и рационализации рабочих мест большое внимание уделяется улучшению условий труда и упорядочению выплаты надбавок за его условия.

Комплексный анализ состояния рабочих мест, применение метода сравнения фактических показателей их состояния с нормативными и определение мер по их сближению стали одним из основных источников формирования планов совершенствования рабочих мест в ПО «ЗИЛ», «ГАЗ», «Автодизель», мотоциклетных и подшипниковых заводов.

Управлением «Главэлектрприбор» для повышения технического уровня вводимых рабочих мест и ограничения их числа в качестве временной меры установлена обязательность согласования с подотраслевым НИИ паспортов на все вновь вводимые рабочие места и ежегодно разрабатываемых планов организационно-технических мероприятий по сокращению рабочих мест. Работы по аттестации последних включаются в комплексный план новой техники.

В ПО «Автодизель» полученная при аттестации рабочих мест информация используется и при составлении планов обучения и повышения квалификации кадров, формировании многостаночных рабочих мест, планировании мер по совмещению профессий и должностей.

Вместе с тем нередки случаи проведения аттестации рабочих мест в сроки, когда планы совершенствования производства уже сформированы. Тогда план рационализации рабочих мест не составляется совсем или представляет собой совокупность технических и организационных мероприятий, собранных из других планов, с добавлением к ним мелких, выполняемых силами цехов мероприятий по улучшению условий труда и техники безопасности. Польза от такой аттестации невелика: она не решает одну из главных задач — достижение баланса рабочих мест с числом работающих. Известно, например, что до недавнего времени число рабочих мест, подлежащих сокращению, задавалось Министерством и ежегодно увеличивалось, а это приводило к снижению загрузки оборудования. Между тем, если бы предприятия воспользовались рекомендациями по разработке баланса рабочих мест и число вывода их из эксплуатации рассчитывали с учетом планируемого ввода, такое положение не создалось бы. Однако, несмотря на неоднократные решения отраслевой комиссии и рекомендации отраслевого семинара по этому вопросу, балансы рабочих мест не получили распространения, контроль за вводом рабочих мест и изменением общего их числа осуществлялся формально.

Поэтому с 1987 г. Госпланом СССР введено планирование рабочих мест с разработкой баланса как их самих, так и трудовых ресурсов. Предложена методика, согласно которой плановое число рабочих мест и численность работающих на предприятии рассчитываются на основе заданий по росту производительности труда, изменению объемов производства, коэффициентов сменности и загрузки оборудования.

Расчет среднегодового числа рабочих мест промышленно-производственного персонала по указанной методике для ПО «БелавтоМАЗ» показывает, что в 1990 г., по сравнению с 1986 г., оно должно быть уменьшено на 3,082 тыс. Цифра внушительная. И если сокращение 1,98 тыс. рабочих мест, запланированных к ликвидации первоначально по заданию Министерства, практически не требовало проведения тщательной подготовки, то задача вывода из эксплуатации рассчитанного их числа без разработки обоснованного плана невыполнима.

Это одна сторона проблемы. Но есть и другая. Дело в том, что не удается пока решить задачу планирования комплексной рационализации, т. е. совершенствования совокупности рабочих мест, связанных в технологические потоки, с целью получения научно обоснованной загрузки оборудования на каждом рабочем месте и максимального сокращения затрат живого труда, так как в рамках системы аттестации рабочих мест достаточной для этого информации получить нельзя. Здесь, видимо, необходим такой механизм изучения состояния производства и планирования мер по его совершенствованию, который на всех структурных уровнях предприятия смог бы объединить силы специалистов разных направлений деятельности. Его можно создать путем объединения методов аттестации процессов производства и структурных подразделений, формирования планов технического перевооружения производства, снижения материалоёмкости продукции и др.; методов анализа, применяемых при расчете производственных мощностей, и т. п. При этом в качестве структурной основы механизма можно использовать действующую систему паспортов: паспорта предприятия, цеха, бригады, рабочего места. Действует этот механизм так. Сначала на предприятии прогнозируется объем работ в плановом периоде, включая шефскую помощь; затем по результатам аттестации производства, исходя из анализа возможностей использования имеющегося производственного потенциала, достижений науки и передового опыта в аналогичном производстве, рассчитывается число рабочих мест, подлежащих вводу, ликвидации и рационализации; рассчитывается и согласовывается с региональными органами численность ра-

ботающих, необходимая для эффективной эксплуатации рабочих мест. Окончательные плановые объемы и сроки производства принимаются с учетом результатов анализа возможностей рабочих мест в плановом периоде, отраженных в их паспортах, и согласованной численности. Представляет себя целеобразным вместо нескольких планов, направленных на совершенствование технологии, техники, организации производства, труда и управления, разрабатывать один план ввода, ликвидации и рационализации рабочих мест, который в совокупности с планом социального развития коллектива будет охватывать все направления развития производственного потенциала предприятия.

Механизм планирования, основанный на аттестации, предполагает привлечение всех работников предприятия к составлению планов совершенствования производства, таким образом на практике обеспечивая соединение индивидуальных интересов каждого с интересами трудового коллектива в целом. То есть он становится механизмом привлечения трудовых коллективов к управлению производством, действенным методом демократизации процесса. Это обстоятельство требует от трудовых коллективов, их руководителей и профсоюзных комитетов держать под постоянным контролем ход аттестации и рационализации рабочих мест на предприятии, исключить элементы формализма, обеспечить эффективную работу по техническому перевооружению производства на основе аттестации, рационализации и планирования рабочих мест и в соответствии с действующими нормативными документами.

УДК 658.511.2.014.2.629.113.

ПРОГРАММА СНИЖЕНИЯ МЕТАЛЛОЕМОСТИ АТС

Канд. техн. наук В. И. ИЛЬИН, И. А. ФИСЕНКО, Ю. А. РАССАДИН
НАМИ

Проблема снижения металлоемкости транспортных средств была и остается одной из важнейших. Потому что с ней связаны все важнейшие показатели машины: грузоподъемность, эффективность транспортной работы, себестоимость, ресурс и т. д. И надо сказать, что все конструкторские коллективы отрасли уделяли этой проблеме значительное внимание. Напри-

мер, даже в период «застоя» удельная металлоемкость (отношение конструктивной массы металла к грузоподъемности) грузовых автомобилей за годы XI пятилетки снизилась на 11,6% [771 в 1980 г. и 680 кг/т в 1985 г.], а расход металлопроката на 1 т грузоподъемности уменьшился с 550 до 490 кг/т, или на 10,9%.

СЕЙЧАС, в период перестройки, это внимание должно усилиться. И прежде всего потому, что в XII пятилетке увеличивается выпуск АТС, причем в нем происходят значительные структурные изменения (растет производство автомобильных прицепов и полуприцепов, автомобилей грузоподъемности 1,5 и 180 т и т. п.). Если не принять мер, то общая металлоемкость продукции автозаводов к 1990 г. может возрасти, по сравнению с 1985 г., на миллионы тонн. Однако меры принимаются. В результате, несмотря на повышение грузоподъемности, пассажироемкости, ресурса, надежности, комфортабельности автомобильной техники, потребление металла возрастет незначительно.

Таковы ожидаемые результаты отраслевой программы экономии металла. Но складываются они, естественно, из результатов частных.

Так, ресурс магистральных тягачей МАЗ к 1990 г. возрастет в 1,7 раза, т. е. будет доведен до 600 тыс. км пробега, а их удельная конструктивная металлоемкость снизится в 1,5 раза (за счет внедрения новой балки передней оси, подшипников повышенной точности, улучшения антикоррозионной защиты кабин и т. д.).

В XII пятилетке по автомобилю-самосвалу КрАЗ предусмотрено увеличение грузоподъемности на 500 кг (до 16 т), повышение ресурса с 250 до 300 тыс. км, наработки на отказ в 2 раза, что позволит достичь технического уровня с учетом прогноза развития зарубежных автомобилей-самосвалов этого класса.

Наши БелАЗы, карьерные автомобили-самосвалы особо большой грузоподъемности, по металлоемкости уступают мировому уровню на 5%. Это отставание будет устранено за счет применения низколегированных высокопрочных сталей для несущих систем их кузовов.

Многоцелевые полноприводные автомобили ГАЗ и КамАЗ по удельной металлоемкости имеют преимущество перед зарубежными аналогами, а у автомобилей ЗИЛ и КрАЗ она находится на одном уровне с соответствующими аналогами. Но резервы здесь есть. (Например, изменение конструкции

оси балансира автомобиля ЗИЛ, предложенное учеными завода-втуза, позволяет экономить сотни тонн металла.) Важно лишь научиться их находить и уметь использовать. То же самое можно сказать о прицепах и полуприцепах к тягачам ЗИЛ, КамАЗ и МАЗ, тем более, что по снаряженной массе (да и по качеству изготовления) они пока уступают лучшим зарубежным аналогам. И работа ведется: путем улучшения конструкции металлоемкость модернизированных прицепов и полуприцепов уже снижена на 11—15% (благодаря применению низколегированных сталей, алюминиевых сплавов, пластмасс, уменьшению номенклатуры деталей, внедрению прогрессивных технологических процессов и т. п.).

На автомобилях-фургонах всех моделей предусматривается установить новые шасси, кузова из алюминиевых профилей, ламинированной фанеры и «сэндвич панелей», залитых пенополиуретаном, что снизит массу кузова на 25—30%.

Впервые разработанные в стране полуприцепы-цистерны емкостью 16,3 тыс. л к тягачу КамАЗ имеют большую, чем зарубежные аналоги, удельную металлоемкость. В связи с этим в настоящее время ведутся опытно-конструкторские работы по созданию алюминиевого полуприцепа-цистерны, имеющего на 11% меньшую снаряженную массу и увеличенную на 10—12% вместимость.

Легковые автомобили ВАЗ и ЗАЗ стали переднеприводными, что с точки зрения собственной массы выводит их на уровень зарубежных аналогов. Особенно интересен в этом смысле ЗАЗ-1102: несмотря на то, что его конструктивная металлоемкость снижена, по сравнению с ЗАЗ-968М, на 27 кг, его компоновка такова, что позволяет идти по этому направлению и дальше. Есть резервы и у семейства ВАЗ-2108, поэтому они будут модернизированы к 1990 г., а в 1995 г. подвергнутся коренной модернизации. Благодаря ей снаряженная масса автомобилей этого семейства уменьшится еще на 8%.

Несколько хуже пока обстоят дела с металлоемкостью у переднеприводного АЗЛК-2141: по этому показателю он, хотя и не намного, уступает аналогам. Правда, это компен-

сируется в какой-то мере его большим, чем у аналогов ресурсом, заложенным с целью использования части автомобилей АЗЛК-2141 в государственном секторе, в том числе в качестве такси. Однако с 1990 г. начнется производство нового двигателя для него, что позволит снизить снаряженную массу. Кроме того, на 1995 г. намечена дальнейшая модернизация АЗЛК-2141 (изменения по кузову, и компоновке силового агрегата), направленная на снижение его снаряженной массы до 980 кг.

Программой предусматриваются соответствующие меры и по другим моделям и семействам автомобильной техники. Но общее главное направление этой работы одно — снижение массы наиболее металлоемких узлов, деталей и агрегатов.

Так, за счет более эффективного конструирования, применения прочностных расчетов масса кузовов, кабин и рам грузовых автомобилей станет меньше на 10—12%; рессор — на 30—40 (многолистовые уступают место малолстовым, общие машиностроительные профили проката — специальным); колесных тормозных механизмов — на 30—40 (установка колесных тормозов с клиновым разжимом колодок); сцеплений — до 25 (перевод грузовых автомобилей на диафрагменные сцепления); колес — до 30 (применение широкопрофильных однодисковых колес вместо двухкатных); панелей капотов, крыльев, бамперов, брызговиков колес и т. д. — на 25—40 (переход на полимерные материалы); карданных валов — до 30 (применение композитов, новые конструктивные решения); платформ, цистерн, кузовов фургонов — на 20—25% (применение алюминиевого проката).

Как видим, мер предусмотрено много. Причем одной из них — более широкому внедрению пластмасс (с 35 кг в 1985 г. до 60 в 1990 г. и 90 кг в 1995 г. в среднем на один автомобиль) — отдается если не предпочтение, то одно из главных мест. И не только в легковом, но во всех других подотраслях автомобилестроения. Достаточно сказать, что к 1990 г. количество пластмасс в автомобилях ВАЗ намечено довести до 85 кг, АЗЛК — до 90, ЗИЛ — до 120, МАЗ — до 95 кг. (Для сравнения: на западно-германском автомобиле «Фольксваген Пассат» применяется 90 кг пластмасс, на итальянском «Фиат Ритмо» — 95, на французском «Рено-5» — 80, на шведской «Скании» — 95 кг.)

Из пластмасс выполняется и будет выполняться еще больше крупногабаритных навесных панелей и панелей интерьера; энергопоглощающих деталей экстерьера; деталей интерьера, обеспечивающих пассивную защиту и комфорт; деталей, расположенных в подкапотном пространстве. Это, например, бамперы легковых автомобилей (мелкоячеистый полиуретан, морозостойкий полипропилен), панели приборов (полифениленоксид), решетки радиаторов (АБС-пластики и полипропилен), топливные баки (полиэтилен); крылья, панели капотов, кожухи вентилятора грузовых автомобилей (малоусадочные препреги); масляные баки гидросистемы автомобилей-самосвалов (полиэтилен) и т. д.

Конкретными примерами такого рода деталей могут служить интегральное оперение дизельного автомобиля ЗИЛ; топливные баки грузовых и легковых автомобилей; наружные кузовные детали автомобилей ГАЗ и ЗИЛ; рессоры и карданные валы грузовых автомобилей; диск колес легковых

автомобилей; композитные наружные панели кузова легкого «автомобиля 2000 года» и магистрального автопоезда МАЗ.

Таким образом, автомобилестроители фактически готовы к резкому росту потребления пластмасс. Но нужно, чтобы соответствующие отрасли сумели их поставлять — в необходимых количествах, требуемых качества и номенклатуры. В частности, в 1990 г. отрасли потребуется таких материалов не менее 130 тыс. т, в том числе полиамид — 7,7; полиэтилен — 9,3; полипропилен — 14; АБС-пластик — 21; пенополиуретан — 31; поликарбонат — 5,8; препреги — 14,3; полифениленоксида — 5,8; поливинилхлорида — 12,8 и других — 8,3 тыс. т.

Задача — не из простых. Потому что в настоящее время объемы и ассортимент выпускаемых полимерных материалов явно недостаточны: даже нынешние потребности автомобильной промышленности обеспечиваются лишь на 80%. К тому же нынешние пластмассы дорогих, а следовательно, велика и себестоимость деталей из них. Серьезно отстают от потребностей также разработки и промышленный выпуск высокопроизводительного оборудования для изготовления крупногабаритных деталей из пластмасс, что заставляет отрасль самой создавать такое оборудование и технологическую оснастку для него.

Программа экономии материалов учитывает и такую тенденцию мирового автомобилестроения, как рост применения низколегированных сталей, позволяющих уменьшить массу деталей на 10—15%. Одна из сталей этого класса — высокопрочная с пределом текучести свыше 200 МПа — уже используется в автомобилях БелАЗ; на многих других АТС в 1988—1989 гг. намечено внедрить гнутые профили из низколегированных сталей с пределом текучести не менее 400 МПа, высокопрочная низколегированная сталь 20ГЮТ, низколегированные двухфазные стали.

Расширяется (за XII пятилетку — в 2 раза) применение алюминия, в первую очередь — в конструкциях бортовых автомобилей, прицепа техники, фургонов, цистерн, минераловозов и т. д.

Есть в программе и чисто конструкторские средства снижения металлоемкости АТС. В том числе оптимизация параметров автомобиля (рациональные компоновки, передний привод, бескапотные или короткокапотные грузовые автомобили); разработка и внедрение расчетных методов и программного обеспечения системного анализа нагруженности, прочности и оптимизации конструктивных параметров несущих систем автотранспортных средств, а также методик, программ расчета на прочность и выбора параметров базовых деталей автомобильных двигателей; использование методов функционально-стоимостного анализа; совершенствование методов испытаний, в частности, для более точного учета влияния комплекса факторов эксплуатации; использование комплектов изделий со сниженной металлоемкостью и т. д.

В заключение следует отметить, что рассмотренная программа — это, по существу, тот минимум, без которого разговор о техническом прогрессе в автомобилестроении теряет смысл. Поэтому задача каждого работника отрасли — добиться безусловного ее выполнения, сделать все от него зависящее, чтобы этот минимум был превзойден.

КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

УДК 621.43.629.114.6

ДВИГАТЕЛИ ЗМЗ-402.10 И ЗМЗ-4021.10

В. Б. ПИЧУГИН, В. М. СИНЮТИН
Заволжский моторный завод имени 50-летия СССР

В 1985 г. на ЗМЗ завершены опытно-конструкторские работы и подготовка производства модернизированных четырехцилиндровых автомобильных двигателей для легковых автомобилей среднего класса ГАЗ-24-10 и ГАЗ-24-11 (такси). С 1986 г. их переходные варианты ЗМЗ-402.10 (см. рисунок) и ЗМЗ-4021.10 (их технические характеристики приведены в таблице) устанавливают на эти автомобили, а в текущем

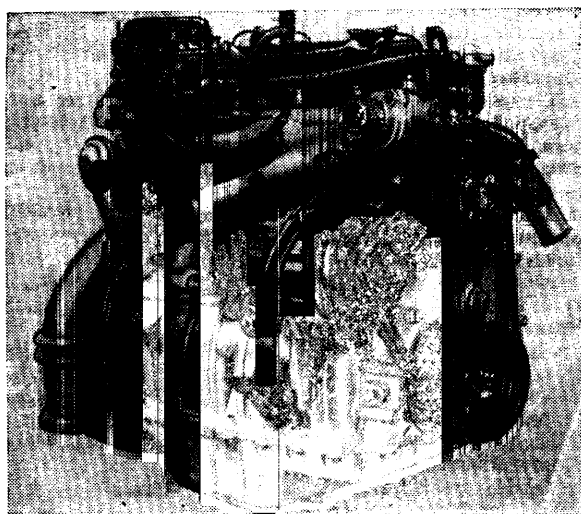
году ими начинают комплектовать микроавтобус РАФ (двигатель ЗМЗ-402.10) и грузовой автомобиль-фургон Ереванского автозавода (двигатель ЗМЗ-4021.10).

Оба двигателя предназначены соответственно для замены двигателей ЗМЗ-24Д и ЗМЗ-24-01 и отличаются от последних комплексом конструктивных мер, обеспечивающих улучшение их технико-экономических и экологических показате-

Показатель	ЗМЗ-402.10	ЗМЗ-4021.10
Рабочий объем, см ³	2500	2500
Степень сжатия	8,2	6,7
Мощность, кВт (л. с.), при частоте вращения коленчатого вала, равной 4500 мин ⁻¹	73,6—75 (100—102)	66,2—68,4 (90—93)
Крутящий момент, Н·м (кгс·м), при частоте вращения коленчатого вала, равной 2500 мин ⁻¹	186 (18,6)	176 (17,6)
Объем камеры сгорания, см ³	74—77	94—98
Высота головки цилиндра, мм	94,4	98
Применяемый бензин	АИ-93	А-76
Минимальный удельный расход топлива по скоростной характеристике, г/(кВт·ч) (г/л.с.·ч)	285 (210)	292 (215)
Расход масла на угар, % расхода топлива	0,4	0,4
Объем заливаемого в картер двигателя масла, см ³	5000*/6000**	6000**
Система рециркуляции отработавших газов	Есть	Нет

* — литой масляный картер, ** — штампованный.

лей. При их разработке преследовались вполне определенные цели. В частности, нужно было на базе действующего производства, т.е. сохранив максимально возможную унификацию с выпускаемыми двигателями, добиться улучшения топливной экономичности и токсичности отработавших газов, повысить мощностные показатели, не снижая ресурса и не увеличивая удельной металлоемкости; обеспечить работу двигателя при повышенных частотах коленчатого вала и таком же уровне шума; снизить трудоемкость технического обслуживания.



Не менее трудная задача стояла перед технологами и цехами завода: перейти на модернизированные изделия без остановки производства и уменьшения выпуска продукции. Все это привело к изменению всего лишь 136 деталей и узлов базовых моделей двигателей.

Так, для повышения энергетических показателей за счет улучшения наполнения и очистки цилиндров применены настроенная система выпуска отработавших газов (сдвоенные коллекторы первого и четвертого, второго и третьего цилиндров), карбюратор с увеличенными диаметрами проходных сечений, распределительный вал с рациональным профилем кулачков, впускные клапаны измененной геометрии и выпускные с увеличенными тарелками, воздушный фильтр с картонным фильтрующим элементом, имеющим меньшее сопротивление, чем инерционно-масляный на старых двигателях. Внедрение этих узлов, а также повышение (с 4500 до 5000 мин⁻¹) частоты вращения коленчатого вала двигателя и введение прогрессивных (с переменным шагом) сдвоенных пружин клапанов позволило на 7—10% увеличить его максимальную мощность.

Топливная экономичность модернизированных двигателей улучшена путем совершенствования процессов наполнения и очистки цилиндров от отработавших газов, систем питания и зажигания, уменьшением потерь на трение (изменением конструкции деталей цилиндропоршневой группы) и тепло-

ты в охлаждающую среду от камер сгорания (благодаря новой системе охлаждения с подачей воды в блок цилиндров, а не в головку, как на старых двигателях). На двигателях, кроме того, применен новый карбюратор К-151 с системой автономного холостого хода, позволяющей готовить более качественную рабочую смесь на данном режиме, и экономайзером принудительного холостого хода. Управление последним осуществляется через микровыключатель положения дроссельной заслонки карбюратора, блок управления и электропневмоклапан. Диафрагменный ускорительный насос карбюратора регулирует подачу топлива в нужном для эффективного ускорения автомобиля диапазоне, причем в отличие от насоса поршневого, не требует подрегулировок в течение всего срока службы. Бесконтактная система зажигания обеспечивает стабильность характеристик зажигания и имеет несколько большую энергию искрового разряда, что положительно влияет на снижение эксплуатационных расходов топлива. Планируется также оборудовать двигатель и датчиком-распределителем с более согласующимися с двигателем характеристиками автоматов и полей.

Как показали приемочные и эксплуатационные испытания, в зависимости от режимов и условий эксплуатации модернизированные таким образом двигатели расходуют на 5—10% меньше топлива.

Приняты конструктивные меры и для уменьшения токсичности отработавших газов. Так, на двигателе ЗМЗ-4021.10 оно обеспечивается благодаря низкой степени сжатия (за счет использования неэтилированного низкооктанового бензина А-76), закрытой вентиляции картера, автономной системы холостого хода и экономайзеру принудительного холостого хода, реализованным в карбюраторе К-151. На двигателе ЗМЗ-402.10 из-за повышения до 8,2 степени сжатия и применения бензина АИ-93 уровень выбросов окислов азота превышает допустимый, поэтому в него встраивают систему рециркуляции отработавших газов, состоящую из каналов, которые связывают впускную и выпускную трубы и перекрываются клапаном рециркуляции. Диапазон работы последнего, т.е. количество рециркулируемых из выпускной системы газов, определяется положением отверстия управления, расположенного в зоне дроссельной заслонки вторичной камеры карбюратора.

В связи с повышением энергетических показателей двигателей возросли нагрузки на его узлы и детали, поэтому остро встал вопрос обеспечения их надежности и долговечности. Для ее решения введены некоторые конструктивные изменения. Например, блок цилиндров выполнен с дополнительными ребрами жесткости и усиленными коренными опорами. На двигателях ЗМЗ-402.10 установлены более жесткие отлитые в кокиль блоки, гильзы цилиндров крепят к верхнему бурту и уплотняют двумя резиновыми кольцами в нижней части. В системе охлаждения изменено передаточное число, и вода подается в блок по двум сторонам гильз цилиндров в зону их наиболее нагретых участков, что обеспечивает эффективное охлаждение всех цилиндров при высоких температурах окружающей среды, позволяет уменьшить массу жидкостного насоса (более чем в 3 раза) и мощность на его привод, исключить обслуживание подшипникового узла. Поршни с термовставкой и бочкообразным профилем юбки усилены, уменьшены монтажные зазоры между ними и гильзами, эти пары хорошо прирабатываются, имеют небольшие потери на трение. Поршневые кольца с бочкообразным профилем рабочей поверхности изготовлены из высокопрочного чугуна. Усилены также коленчатый вал (по крайним щекам); впускные и выпускные клапаны, что исключает обрыв тарелок последних; шпильки крепления головки цилиндров (увеличен диаметр резьбового отверстия), в результате чего обеспечивается более надежное уплотнение головки с блоком. В сцеплении применены закрытые теплостойкие демпферные пружины, закаленные ступицы, которые повышают ходимость узла и исключают пробуксовку. Используются также чугунный распределительный вал с искусственным отбелом кулачков, значительно уменьшающим изнашивание (после 300-часовой работы на полной нагрузке следов изнашивания практически нет); дополнительные стойки крепления оси коромысел, предотвращающие ее поломку и обеспечивающие одинаковые зазоры по всем клапанам; двойные пружины клапанов, резко повысившие надежность двигателей; шкив-демпфер (гаситель крутильных колебаний), уменьшающий изнашивание шестерен привода газораспределительного механизма; масляный насос повышенной на 10% производительности; свечи зажигания с увеличенным с 2 до 2,5 мм диаметром бокового электрода; термообработанные сухари клапанов.

Уровень внешнего шума и вибраций уменьшен при помощи оребренной крышки распределительных шестерен, демп-

фера крутильных колебаний, а также балансировкой вращающихся деталей. Кроме того, в этих целях на двигателях ЗМЗ-402.10 устанавливают литые (под давлением) масляный картер и нижнюю часть картера сцепления вместо штампованных.

Для повышения положительного баланса мощностей и помехозащищенности автомобилей применен генератор увеличенной в 1,5 раза мощности и экранированные наконечники свечей зажигания.

Снижена трудоемкость технического обслуживания двигателей. Сделано это главным образом благодаря применению таких узлов, как бесконтактная система зажигания, не требующая регулировки зазоров в контактах распределителя; быстростъемный сухой картонный фильтрующий элемент воздушного фильтра; жидкостный насос, в который не нужно добавлять смазку в процессе эксплуатации (в 1988 г. запланировано перейти на подшипник увеличенной грузоподъемности); литой под давлением масляный картер с уменьшенной на 1 л вместимостью; свечи зажигания с увеличенным диаметром бокового электрода.

Эффективность реализованных в двигателях перечисленных конструктивных решений многократно подтверждена разного рода испытаниями.

Несмотря на достигнутые успехи, специалисты ЗМЗ продолжают работы по повышению эксплуатационной надежности и других потребительских свойств двигателей. Большую помощь в этом деле им оказывает Мосавтолеттранс. Так, на его базе в октябре 1987 г. проведена конференция по качеству модернизированных автомобилей и двигателей, материалы которой легли в основу комплексного плана мероприятий по улучшению потребительских качеств продукции ЗМЗ и ГАЗа. Но есть и такие, кто сдерживает реализацию принятых решений. Это заводы-поставщики комплектующих изделий. Например, пока в недостаточном количестве выпускают карбюраторы К-151, поршни с бочкообразным профилем юбки, воздушные фильтры с картонным фильтрующим элементом. Поэтому большая часть модернизированных двигателей не укомплектованы перечисленными узлами и деталями (отличительная маркировка — буква «М» на блоке цилиндров после указания года изготовления).

УДК 621.436-69

ПОДОГРЕВАТЕЛЬ ДИЗЕЛЯ ЗИЛ-645

Т. Р. ЧУБАРЬ, В. И. СЕРЕГИН
ЗИЛ

Отсутствие на АТС предпусковых подогревателей наносит большой ущерб народному хозяйству. Так, по данным Главмосавтотранса, зимой на пуск и прогрев двигателя автомобиля, находящегося на открытой стоянке, затрачивается (без применения специальных средств подготовки) 40—80 мин. В северных же районах страны с низкими (до 213 К, или -60°C) температурами наружного воздуха в ряде случаев двига-

тели не выключаются практически в течение всего зимнего периода. В результате не только значительно перерасходуются топливо и ресурс двигателя, но и увеличивается выброс в атмосферу токсичных веществ.

Поэтому с 1985 г. все новые автомобили ЗИЛ-4331 с дизелем ЗИЛ-645 оснащаются жидкостными подогревателями мод. 151.8106, выпускаемыми Ржевским заводом автотракторного электрооборудования [АТЭ-3].

ПОДОГРЕВАТЕЛИ такого типа имеют ряд преимуществ перед серийными типа ПЖД и ПЖБ, которые выполняют только одну функцию — предпусковой разогрев двигателя. В конструкции нового подогревателя реализованы решения, облегчающие его массовый выпуск, а также позволяющие автоматически поддерживать температуру в системе охлаждения двигателя и отапливать кабину.

Теплообменник подогревателя делают из обычной углеродистой стали (толщина — 2 мм); он однозаходный, разборный, а следовательно, ремонтпригодный. Благодаря рсбрам, приваренным автоматической сваркой, обеспечивается довольно простая его конструкция, без развитых поверхностей.

В подогревателе широко используются детали, полученные точным литьем из алюминиевого сплава и пластмасс (кожух горелки, крышка датчиков и вентилятор). Существенно снижено потребление листовой нержавеющей стали.

Испытательное оборудование подогревателя 151.8106 также хорошо приспособлено для массового производства. Оно позволяет контролировать узлы в процессе изготовления, тепловую производительность горелок по составу и температуре отработавших газов, обеспечивает взаимозаменяемость узлов без регулирования.

Подогреватель дооборудуется электронными устройствами, при помощи которых можно отапливать кабину на стоянке с выключенным двигателем, автоматически поддерживать тепловой режим в системе его охлаждения в течение стоянки автомобиля, а при наличии таймера — прогревать двигатель или кабину до прихода водителя к заранее назначенному времени.

Подогреватель мод. 151.8106 снижает расход топлива за счет уменьшения времени работы двигателя на холостом ходу (для прогрева двигателя или двигателя и кабины), причем расходует, по сравнению с другими подогревателями, значительно (в 2,5—3 раза) меньше электроэнергии. Экономический эффект от его внедрения в зависимости от зоны эксплуатации составляет, по данным завода, 32—468 руб. в год.

Техническая характеристика подогревателя 151.8106

Тепловой поток (теплопроизводительность), кВт	9,3*
Расход топлива, кг/ч	$\pm 0,1$
Рабочее давление, развиваемое топливным насосом, МПа (кгс/см ²)	1 (10)

Напряжение, В:	
номинальное	12
рабочее	10—15
Потребляемая мощность (без жидкостного насоса), Вт	70±7
Потребляемый электронасосом ток, А	Не более 3,7
Производительность жидкостного насоса подогревателя при перепаде давления между входом и выходом 0,015 МПа (0,15 кгс/см ²), л/ч	Не менее 1600
Габаритные размеры, мм	561×205×237

Подогреватель работает на дизельном топливе (ГОСТ 305—82), топливе марки ТС-1 (ГОСТ 10277-76), а также на их смеси.

Для того чтобы подогреватель выполнял указанные выше функции, система охлаждения двигателя должна быть заправлена жидкостью «Тосол» (ТУ 6-02-751-73), не замерзающей при низкой температуре. (В исключительных случаях допускается использовать воду, но при этом нельзя допустить ее замерзания.)

Подогреватель работает в комплекте с жидкостным электронасосом, топливным фильтром и терморегулятором воздуха в кабине.

Основные узлы подогревателя (рис. 1) — горелка 5 и жидкостный теплообменник 21.

Горелка 5 состоит из электродвигателя 2, вентилятора 31, топливного насоса 27 с шестеренчатым приводом 30, форсунки 13, электронагревателя 9 форсунки, источника 3 высокого напряжения и двух электродов 11 для электронноскорого зажигания. На выходе горелки топливо, поступившее из бака через электромагнитный клапан 7 к форсунке, смешивается с воздухом, здесь же смесь воспламеняется.

Горячие газы поступают в теплообменник, который выполнен в виде двух концентричных заваренных заглушками труб, образующих «рубашку» (или котел), по которой циркулирует подогреваемая жидкость. Во внутреннюю трубу теплообменника вставлена жаровая труба (камера сгорания) с завихрителем 22, а к наружной приварены патрубки для подвода (17) и отвода (12) жидкости, патрубков 23 для выпуска отработавших газов, крепится кронштейн с термодетектором 14 и температурными датчиками 15 и 16.

* С 1988 г. дизели оборудуются подогревателями мод. 151.8106-01 теплопроизводительностью 11,6 кВт.

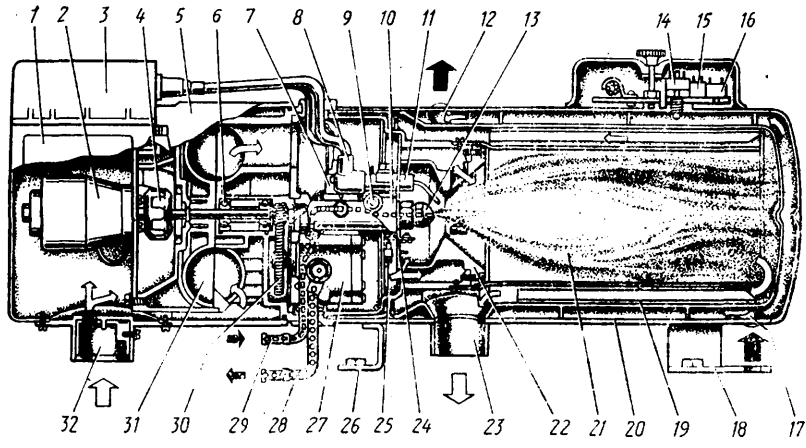


Рис. 1. Подогреватель мод. 151.8106:

1 — блок управления; 2 — электродвигатель вентилятора; 3 — источник высокого напряжения; 4 — муфта; 5 — горелка; 6 — подпалник качения; 7 — электромагнитный клапан; 8 — наконечник электрода зажигания; 9 — электронагреватель форсунки; 10 — корпус форсунки; 11 — электрод зажигания; 12 — жидкостный патрубок (выход); 13 — форсунка; 14 — термopредохранитель; 15 и 16 — датчики температуры; 17 — жидкостный патрубок (подача); 18 и 26 — опоры; 19 — внутренняя труба теплообменника; 20 — наружная труба теплообменника; 21 — теплообменник; 22 — завихритель; 23 — патрубок выпуска отработавших газов; 24 — шайба индикатора пламени; 25 — индикатор пламени; 27 — топливный насос; 28 и 29 — топливопроводы (слив и подача); 30 — зубчатая передача; 31 — вентилятор; 32 — всасывающий воздушный патрубок

Схема включения подогревателя в систему охлаждения двигателя и отопления кабины показана на рис. 2. Работает она следующим образом.

Охлаждающая жидкость забирается из системы охлаждения насосом 1 и направляется в подогреватель 6, а из него — в термостатную коробку двигателя и насос 5, а через кран 2, который имеет два рабочих положения (обогрев только двигателя или двигателя и кабины) может поступать также в отопитель 3. Такая схема подключения подогревателя к системе охлаждения обеспечивает совместную работу подогревателя и двигателя после пуска последнего на стоянке или при движении автомобиля, улучшая тепловое состояние как двигателя, так и кабины.

Схема питания подогревателя топливом приведена на рис. 3. Как из него видно, топливо подается из специального бачка 5, куда поступает из ТНВД дизеля, т. е. хорошо отфильтрованным. Затем оно идет через запорный кран 6, топливный фильтр 7, оборудованный электронагревателем 10, к подогревателю.

Подогреватель питается электроэнергией от аккумуляторной батареи автомобиля, причем подсоединяется, минуя выключатель «массы». Его электрическая схема показана на рис. 4. В нее входят электронный блок (на схеме не показан), органы ручного и автоматического управления, контрольные устройства и т. д. В частности, пульт управления и регулятор температуры воздуха в кабине расположены на панели приборов (рис. 5), другие устройства — в подкапотном пространстве.

Для того чтобы включить подогреватель, нужно открыть кран 2 (см. рис. 3) топливного бачка 5, выбрать режим работы подогревателя, установив переключатель 6 (см. рис. 5)

температурных режимов в положение «40» или «75°C» (в зависимости от температуры, которую требуется установить в системе охлаждения двигателя). Затем нажать клавишу 5 («подогреватель»). На пульте сразу же загорается зеленая контрольная лампа 9, свидетельствуя о том, что подогреватель начинает работу в автоматическом режиме. Она идет таким образом: включается электродвигатель 2 (см. рис. 1), вентилятор 31, топливный насос 27 и жидкостный электронасос 1 (см. рис. 2). Они работают в течение 30 с, затем включаются электромагнитный клапан 7 (см. рис. 1) подачи топлива в форсунку и источник 3 высокого напряжения.

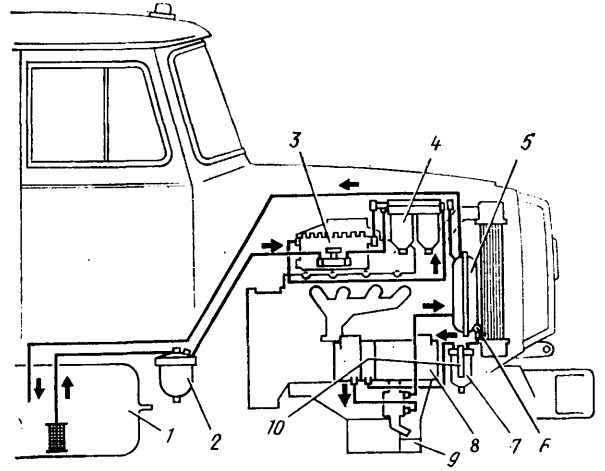


Рис. 3. Схема питания подогревателя топливом:

1 — топливный бак автомобиля; 2 — фильтр грубой очистки топлива; 3 — топливный насос высокого давления с подключающим насосом; 4 — фильтр тонкой очистки топлива; 5 — топливный бачок подогревателя; 6 — запорный кран; 7 — фильтр; 8 — подогреватель; 9 — лоток подогрева поддона; 10 — электронагреватель топлива

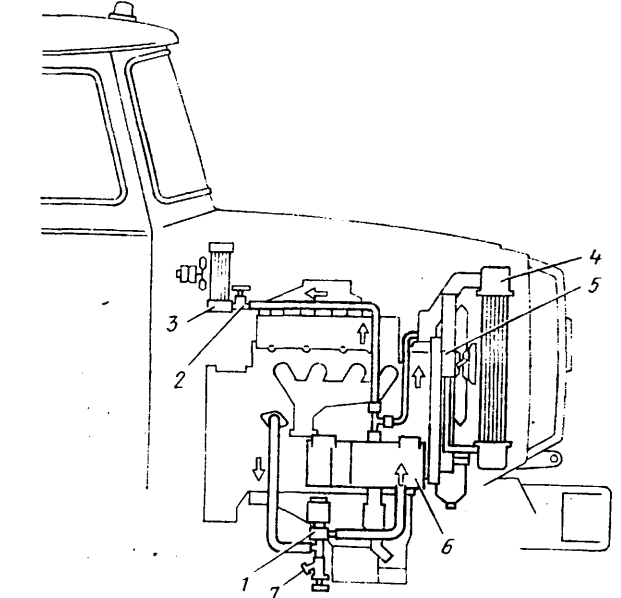


Рис. 2. Схема включения подогревателя в систему охлаждения двигателя и отопления кабины:

1 — жидкостный насос подогревателя; 2 — кран отопителя кабины; 3 — отопитель кабины; 4 — радиатор системы охлаждения; 5 — жидкостный насос системы охлаждения двигателя; 6 — котел подогревателя; 7 — кран сливного отверстия

Распыленное топливо воспламеняется от искры высокого напряжения. Когда горение станет устойчивым, индикатор пламени (фотоэлемент) автоматически отключает источник высокого напряжения, а когда температура жидкости в системе охлаждения достигнет порога срабатывания температурного датчика, он отключает электромагнитный топливный клапан, прекращая тем самым подачу топлива в подогреватель. Электродвигатель вентилятора продолжает работать еще 2,5 мин, осуществляя продувку и охлаждение подогревателя, контрольная лампа горит.

При выключенном подогревателе температура охлаждающей жидкости падает. И когда она станет ниже заданной (40 или 75°C), срабатывает температурный датчик, и подогреватель автоматически включается — так же, как рассказано выше. И такие циклы будут продолжаться до тех пор, пока клавиша 6 на пульте управления (см. рис. 5) будет оставаться включенной. Прервать циклы легко — достаточно перевести эту клавишу в неспящее положение. Причем сделать это либо между циклами, либо в любой момент (в последнем случае автоматика доработает цикл и не выйдет на следующий).

Повторное включение переключателя также возможно в любой момент, но следует помнить: если температура охлаждающей жидкости выше заданной ручкой 2 (см. рис. 5),

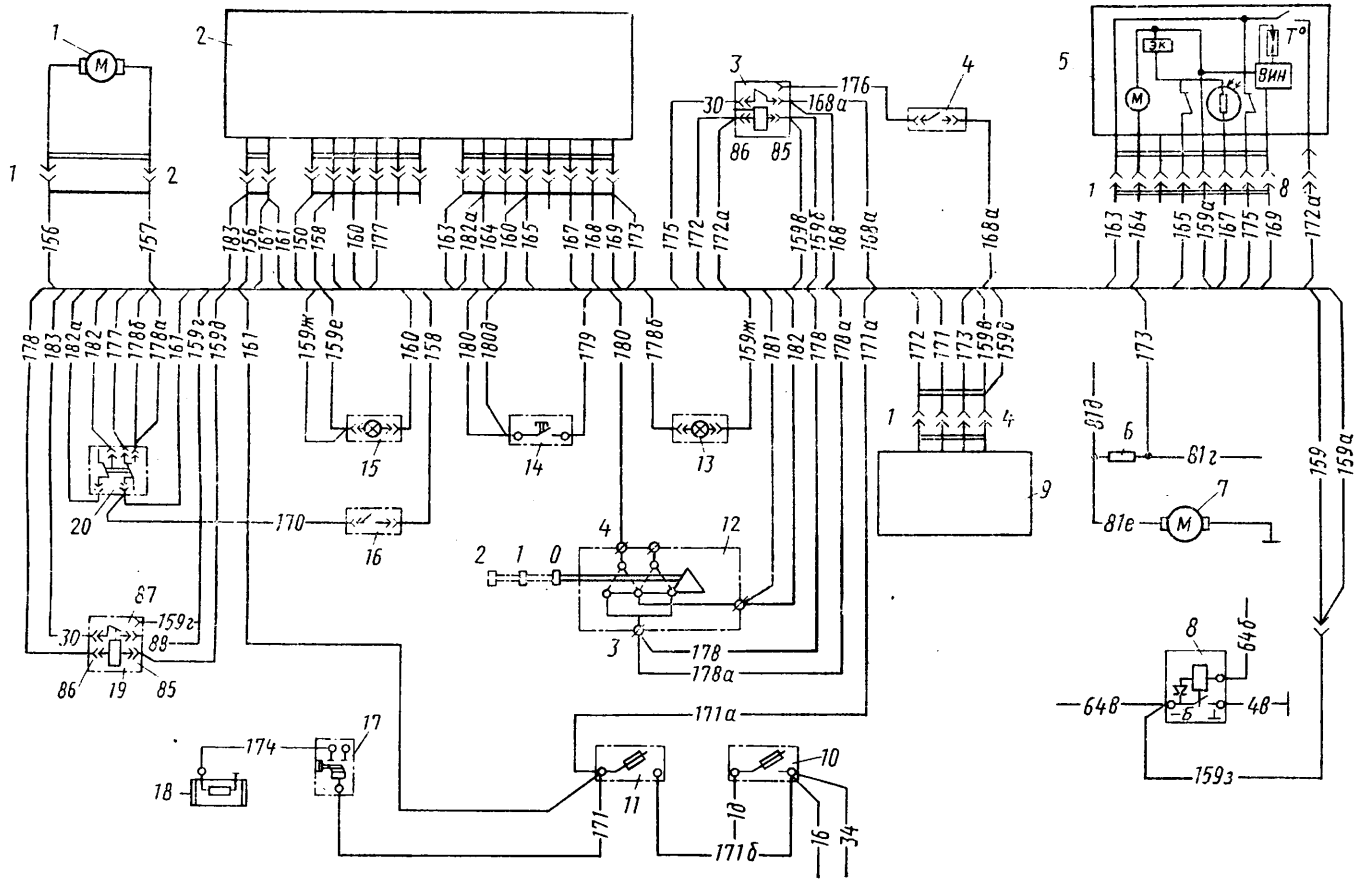


Рис. 4. Схема соединений жидкостного подогревателя:

1 — насос; 2 — блок управления; 3 — реле переключения режимов работы подогревателя; 4 — переключатель температурных режимов работы; 5 — котел; 6 — добавочное сопротивление; 7 — электродвигатель отопления кабины; 8 — выключатель «массы»; 9 — электронный терморегулятор; 10 — предохранитель трансформаторно-выпрямительного блока; 11 — предохранитель 20А ПР-26; 12 — переключатель режимов работы подогревателя; 13 — сигнализатор включения ручного пульта; 14 — кнопка включения искры; 15 — сигнализатор включения подогревателя; 16 — переключатель подогревателя; 17 — кнопка включения ручного пульта и автоматики (расцветка проводов: черный — 156, 175, 183; розовый — 157, 158, 181, 182; коричневый — 159, 159а, 159б, 159г, 159д, 159е, 159ж, 159з, 159и, 159к, 159л, 159м, 159н, 159о, 159п, 159р, 159с, 159т, 159у, 159ф, 159г, 159д, 159е, 159ж, 159з, 159и, 159к, 159л, 159м, 159н, 159о, 159п, 159р, 159с, 159т, 159у, 159ф; фиолетовый — 168, 168а; голубой — 169, 179; красный — 161, 170, 171, 171а, 174; оранжевый — 163, 171б, 173; зеленый — 165, 177, 180, 180а; белый — 164, 182а; серый — 178, 178а, 178б; желтый — 172, 172а)

то работать начнет только электродвигатель жидкостного насоса, а розжиг подогревателя произойдет лишь после снижения температуры жидкости. Может создаться впечатление, что подогреватель неисправен.

Это — своего рода защита. Так же, как и автоматическое отключение подогревателя и его продувка через 10 с после подключения высоковольтного источника и электромагнитного клапана форсунки в случае отсутствия топлива или срабатывания термопредохранителя.

Подогреватель, кроме того, может отключиться при срыве пламени в горелке или повышении температуры жидкости в системе охлаждения (более 385 К, или 112°C). (Заметим, что в последнем случае подогреватель можно снова включить лишь после остывания термопредохранителя, снижения его температуры до 303 К, или 30°C, но при этом придется еще и нажать кнопку, расположенную на корпусе этого предохранителя.)

Подогреватель имеет не только автоматическую (основную), но и ручную (аварийную) систему управления. Для того чтобы перейти на вторую, клавишу 7 (см. рис. 5) надо перевести во включенное положение (загорится оранжевая лампа 8), а переключатель 3 вытянуть в положение «1» (первый щелчок). При этом начнут работать электродвигатели вентилятора и жидкостного насоса. Такой режим необходимо выдерживать 30 с, после чего нажать кнопку 4 включения искры зажигания и, удерживая ее в таком положении, перевести переключатель 3 в положение «2» (второй щелчок). Спустя 5—7 с кнопку можно отпустить. Подогреватель должен отключиться. Чтобы его включить, переключатель 3 достаточно вернуть в положение «1» и, после выдержки в течение 2—3 мин (для продувки и охлаждения подогревателя), перевести его в положение «0», а клавишу 7 выключить. Лампа 8 при этом погаснет.

Как уже упоминалось, подогреватель обслуживает не только двигатель, но и кабину, причем последнее может делать и при неработающем двигателе. Для этого нужно включить

выключатель «массы» и терморегулятор, установив ручку 2 управления терморегулятором в положение, соответствующее желаемой температуре воздуха в кабине (278—303 К, или 5—30°C), нажать клавишу 6 режима работы подогревателя, поставив его в положение «75°C».

После включения подогревателя и при достижении температуры жидкости в системе охлаждения двигателя 313 К

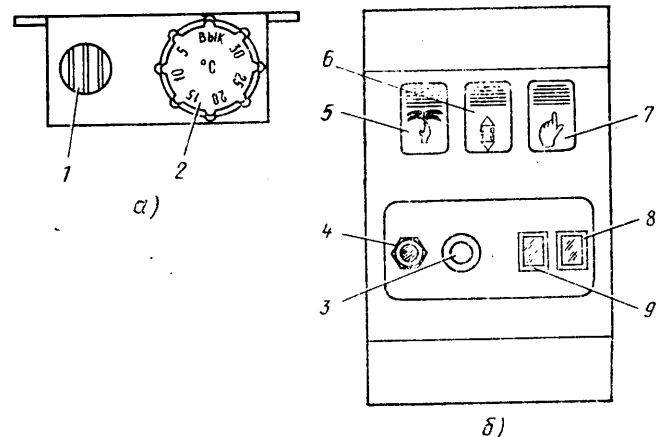


Рис. 5. Приборы управления пусковым подогревателем (а — терморегулятор; б — пульт управления):

1 — термоматчик; 2 — ручка установки заданной температуры; 3 — переключатель режима работы подогревателя; 4 — кнопка включения искры зажигания; 5 — переключатель подогревателя; 6 — переключатель температурных режимов; 7 — переключатель ручного управления; 8 — сигнализатор включения ручного пульта (оранжевый светофильтр); 9 — сигнализатор включения подогревателя (зеленый светофильтр)

(40°C) срабатывает датчик температуры и подключает электродвигатель отопителя кабины к аккумуляторной батарее. Когда температура воздуха в кабине достигнет заданной, срабатывает терморегулятор, и электродвигатель отключается. Когда же она станет ниже заданной, терморегулятор вновь включит электродвигатель.

Рассмотрим некоторые особенности эксплуатации и технического обслуживания подогревателя.

1. Перед его вводом в эксплуатацию или после замены охлаждающей жидкости или топлива воздух из систем охлаждения и питания двигателя нужно тщательно удалить, так как в противном случае подогреватель будет отключаться или не запускаться.

2. Перед началом осенне-зимнего сезона необходимо провести техническое обслуживание подогревателя согласно инструкции по эксплуатации автомобиля. (Конструкция подогревателя обеспечивает удобный доступ к элементам горелки при монтаже и обслуживании благодаря ее креплению к теплообменнику при помощи откидных болтов.)

3. Независимо от пробега автомобиля и времени года подогреватель рекомендуется включать на 5 мин не реже одного раза в месяц.

4. Нужно следить за тем, чтобы в холодное время года аккумуляторные батареи были всегда заряженными, а дизельное топливо и охлаждающая жидкость соответствовали температурам окружающего воздуха. Правда, загустевшее топливо удастся разжигать, включив на 1,5—2 мин электронагреватель фильтра. Что же касается охлаждающей жидкости, то возможностей ее подогрева нет. Из-за того, что она загустела, может произойти «запаривание» теплообменника и связанное с этим отключение подогревателя (срабатывает термозащитный датчик). Последующее его включение возможно лишь после остывания теплообменника и нажатия на кнопку термозащиты. Следует помнить и то, что в режиме автоматического поддержания температуры в системе охлаждения двигателя и отопления кабины на стоянке при температурах воздуха 243 К (—30°C)

подогреватель может работать не более 8 ч. В случае же использования дизельного топлива его подача из топливного бака может прерваться, и подогреватель отключится. Чтобы возобновить его работу и заполнить бак подогревателя топливом, необходимо на 3—5 мин пустить двигатель, и лишь после этого включить подогреватель.

Испытания, проведенные на Северной испытательной станции НАМИ (в г. Сусуман Магаданской обл.), показали, что подогреватель мод. 151.8106 достаточно эффективен, и им рекомендовано оснащать автомобили ЗИЛ, «Урал», КамАЗ и МАЗ. Вместе с тем выявлены и его существенные недостатки. В частности, низкая надежность электронного блока управления, высоковольтного источника питания, индикатора пламени и др. Поэтому были приняты определенные конструктивные меры. Например, введены: электронагреватель форсунки (его отсутствие приводило к отказам уже при температуре 253—258 К, или $-15 \div -20^\circ\text{C}$, особенно при использовании топлив, не соответствующих температурам, при которых они применяются); система ручного управления; топливный бак вместимостью 3,5 л, автоматически заполняемый отфильтрованным топливом из системы питания двигателя; на выпускную трубу подогревателя наварена рубашка, через которую сливаемое из подогревателя топливо прокачивается и в подогретом виде подается в бак; для крепления подогревателя кроме кронштейнов, приваренных к котлу подогревателя, применена стальная лента, дополнительно крепящая подогреватель к лонжерону.

Специалистами ЗИЛа исследованы также возможности использования в подогревателе 151.8106 смеси дизельного топлива с бензином А-76, эксплуатации подогревателя после прохода автомобилем борта, предупредительного разогрева двигателя с применением воды в качестве охлаждающей жидкости при низких температурах наружного воздуха и т. д. Результаты испытаний оказались положительными. Есть уже и конструктивные предложения по доработке подогревателя для перспективных автомобилей. Кроме того, ведутся работы по форсированию тепловой производительности подогревателя, снижению расхода потребляемой им электроэнергии.

УДК 629.113.012.8.002.3-037.54

ЭКОНОМИЧНЫЕ И НАДЕЖНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПОДВЕСОК

В. Б. ЧЕРКУНОВ, А. Е. ТАТАРЧЕНКО
Горьковский автозавод

Способность принимать кардинальные решения, отказываться от привычных и, казалось бы, проверенных временем конструктивных схем в пользу остроумных и оригинальных, умение находить новые применения известным объектам проявили специалисты Горьковского автозавода, создав принципиально новые конструкции элементов подвесок АТС.

ДО НАСТОЯЩЕГО времени наиболее распространенными упругими элементами в подвесках АТС остаются листовые рессоры и различные по конструкции резиновые упругие элементы. Но они, и это давно уже известно, имеют существенные недостатки: практически линейную упругую характеристику с узкой петлей гистерезиса, что не обеспечивает эффективной шумо- и виброудароизоляции, а также относительно большую собственную массу, невысокую долговечность, значительную трудоемкость изготовления, а резиновые упругие элементы, кроме того, небольшой темпе-

ратурный диапазон работы (223—353 К, или $-50^\circ \div +80^\circ\text{C}$) и склонность к старению.

Устраняют эти недостатки принципиально новые конструкции — канатные (тросовые) рессоры (рис. 1) и элементы подвески кабины, кузова, сиденья, тягово-сцепного устройства, переднего и заднего мостов, двигателя, глушителя и др. (рис. 2).

Исследование реальных гистерезисных характеристик листовых и тросовых рессор, а также математическое моделирование их работы показывают, что для листовых рессоры

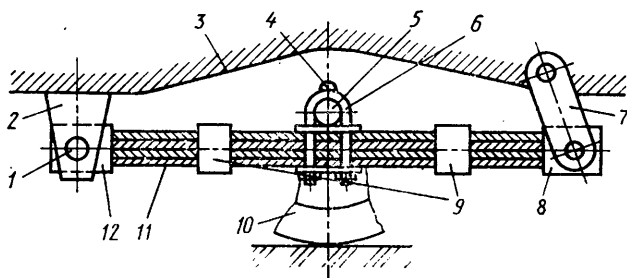


Рис. 1. Тросовая (канатная) рессора:

1 — палец; 2 — кронштейн; 3 — несущее основание; 4 — буфер; 5 — балка моста; 6 — стремянка; 7 — серьга; 8 и 12 — обоймы; 9 — хомуты, определяющие анизотропную жесткости; 10 — колесо; 11 — упругий элемент из отрезков стального каната

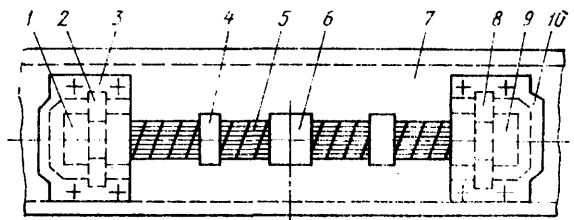


Рис. 2. Упругодеформирующая подвеска для узлов и элементов АТС.

1 и 9 — обоймы; 2 и 8 — упругие элементы; 3 и 10 — узлы крепления; 4 и 6 — хомуты; 5 — отрезок (лучок) из каната; 7 — несущее основание (рама)

колебаний способствуют и другие обстоятельства. Во-первых, то, что тросы в рессоре испытывают не только изгибную, но и осевую деформации, особенно в узлах заделки; во-вторых, то, что между контактирующими элементами (отрезками троса, проволочками в отрезках, опорах и хомутах) существуют силы трения, значительно большие, чем в случае листовых рессор.

Необходимая боковая жесткость тросовой рессоры (анизотропия жесткости) легко достигается за счет уширения самой рессоры, применения реактивных штанг, стабилизаторов и др. (рис. 3).

Расчеты показывают: замена листовых рессор тросовыми в производстве и эксплуатации сэкономит 71 руб. на один легковой автомобиль типа ГАЗ-24. Если же учесть повышение эксплуатационной надежности подвески и всего АТС, то выгода будет гораздо больше.

Весьма перспективна замена резины отрезками из троса (каната) в других амортизирующих узлах. Так, в тягово-сцепном устройстве (рис. 4) она дает экономию 0,6 руб. на каждый автомобиль (данная конструкция защищена а.с. № 1243961, СССР). Отрезки из троса (каната) могут быть также успешно применены в бамперах (а.с. № 1268451, СССР), шарнирах (а.с. № 1239429, СССР), тяговых устройствах (а.с. № 1234238, СССР), во фрикционных муфтах и сцеплении (а.с. № 1326808, СССР), опорах двигателя (а.с. № 1280235, СССР) и многих других узлах и элементах АТС.

Технология изготовления упругих элементов из отрезков троса (каната) проста. Она включает рубку троса на пресах, ножницах или при помощи газовой горелки на отрезки нужной длины; размещение отрезков в гнездах опор или в обоймах; обжатие в обоймах и хомутах; заключение в обойлочку (при необходимости); крепеж к соответствующим узлам и элементам АТС. Отсюда видно, что оборудование, которое здесь нужно, не дефицитно — его достаточно на заводах и в любых мастерских. Значит, и ремонт упругих тросовых элементов в эксплуатации — не проблема. Тросов (канатов) в нашей стране выпускается достаточно (СССР занимает первое место в мире по их выпуску), и они относительно дешевы: дешевле резины в 2—4 раза и на порядок — по сравнению с композитными материалами, например, с стеклянными или углеродными волокнами. Что же касается долговечности, то картина такова: резиновая втулка тягово-

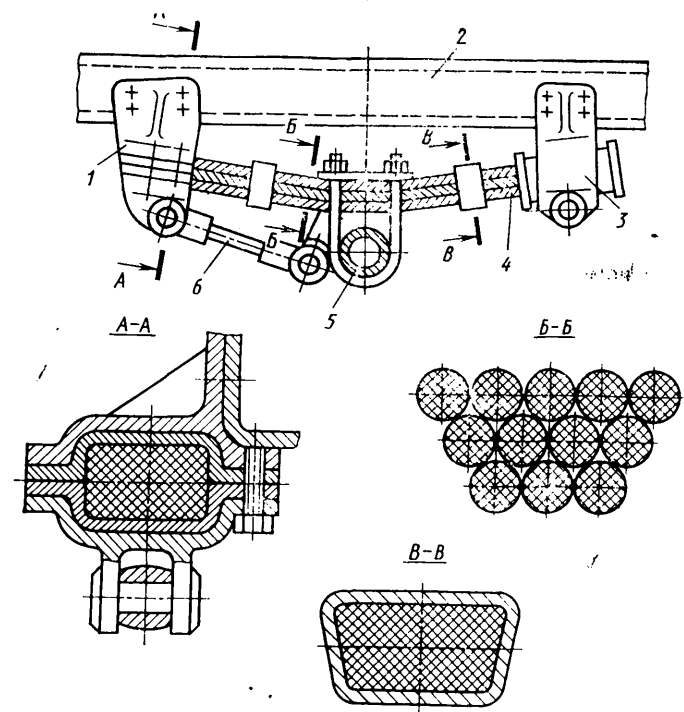


Рис. 3. Подвеска колес:

1 и 3 — кронштейны; 2 — рама; 4 — упругий элемент из отрезков каната (троса); 5 — балка; 6 — реактивная штанга

характерен медленно затухающий процесс ее вынужденных колебаний, а для тросовой, наоборот, быстро затухающий. Это означает, что в случае тросовой рессоры на АТС не нужно устанавливать специальное демфирующее устройство (амортизатор), тогда как при листовой рессоре без такого устройства не обойтись.

Это первое преимущество тросовой рессоры. Но у нее много и других. Так, она выдерживает большее, чем листовая, число циклов нагружения с полным прогибом. Вот результаты стендовых испытаний: листовая — 100—130 тыс. циклов на частоте 1 Гц, тросовая — 10^7 и более циклов. Тросовые рессоры обладают большими поглощающими свойствами (у них шире петля гистерезиса), чем, кстати, и объясняется упомянутое выше ее свойство — быстрое затухание колебаний.

Тросовые рессоры должны значительно меньше нагреваться в процессе работы, так как известно, что наиболее эффективное охлаждение при деформировании достигается в случае пористых и волокнистых материалов. Между тем у листовой рессоры каждый лист — монолит без пор и пустот, имеющий значительные площади контакта с другими листами, и там, где образуются локальные области с повышенным нагревом, не сообщаемые с воздушным потоком, увеличивается вероятность разрушения материала.

При эксплуатации листовых рессор на их листах (в местах касания), где отпадают корки грязи с окислами, нередко образуются чистые (ювенильные) поверхности, которые «свариваются» на атомно-молекулярном уровне. Рессора частично превращается в моноблок, плавность хода АТС при этом резко снижается. В тросовой рессоре такого быть не может: здесь возможен лишь точечный контакт проволочек между собой, а при деформировании рессоры отдельные проволочки как бы перекатываются одна по другой.

Рассмотрим конструкцию тросовой рессоры (а.с. № 1390073, СССР). Она представляет собой несколько кусков троса, стянутых хомутами. Такая конструкция отличается не только хорошей жесткостью, но и обладает дополнительной, по сравнению с монолитной балкой, способностью демпфирования (колебания заземленной в опоре пластины затухают быстрее, чем ее колебания в свободном состоянии). Гашению

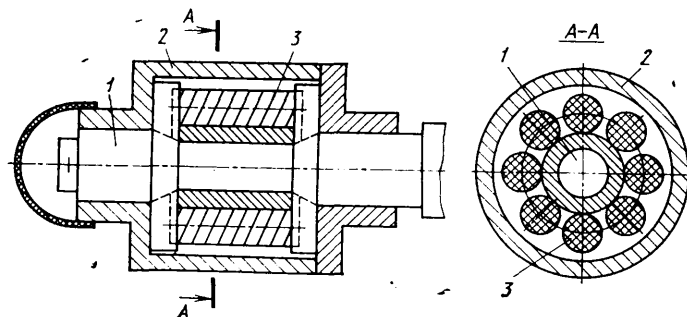


Рис. 4. Тягово-сцепное устройство:

1 — тяговый крюк; 2 — корпус; 3 — отрезки каната (троса)

сцепного устройства выдерживает 50—80 тыс. циклов при деформировании 15 мм и частоте 8 Гц, а упругий элемент того же назначения из отрезков каната, как уже упоминалось, — более 10^7 циклов. Устройства из тросов, как правило, более компактны, чем резиновые.

Таким образом, народнохозяйственный эффект наличия: меньше нужно заводов по выпуску резинотехнических изделий, прокатных станков (отпадает необходимость в прокатке листов рессор), печей для термообработки листов рессор, не требуется дробеструйная обработка (для рессор). Все это высвобождает на заводах значительные площади и число работающих. Да и условия труда улучшаются: ведь производство устройств из тросов практически безвредно, тогда как производство той же резины — совсем наоборот.

СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ТОРМОЗНЫХ МЕХАНИЗМОВ

Канд. техн. наук Э. Н. НИКУЛЬНИКОВ, Р. Г. ГАЛУСТЯН, П. В. АНТОНОВ
ЦНИАП НАМИ

СОВРЕМЕННЫЙ уровень энерго- и термонагруженности тормозных автотранспортных средств достаточно высок. Например, при циклических торможениях автомобилей (Правила № 13 ЕЭК ООН) он составляет 1500—2000 Дж/кг массы автомобиля, что соответствует нагреву тормозных элементов до 570—670 К (300—400°C). На нормативных же режимах, рекомендуемых ведущими зарубежными фирмами, и того больше: 2000—3500 Дж/кг и 670—970 К (400—700°C).

Понятно, что такая высокая нагруженность заставляет конструкторов изыскивать меры по интенсификации охлаждения тормозных механизмов — с тем чтобы снизить вероятность нарушения стабильности работы последних. Но делается это зачастую методом проб и ошибок, потому что движение воздушного потока в надколесных кожухах, а также то, как этот поток влияет на качество охлаждения элементов тормозной системы, изучены пока еще недостаточно.

Чтобы восполнить в какой-то мере пробел, специалисты ЦНИАП НАМИ провели статистический анализ тормозных механизмов различных подкатегорий АТС с точки зрения их способности к охлаждению (табл. 1).

Таблица 1

Подкатегория АТС	Темп охлаждения, мс ⁻¹		Коэффициент вентиляции, мм ⁻¹	
	переднего моста (оси)	заднего моста (оси)	переднего моста (оси)	заднего моста (оси)
M ₁	1—1,4	0,9—1,2	0,9—0,14	0,025—0,12
M ₂₋₃ ; N	0,7—1	0,5—0,8	0,05—0,1	0,02—0,06
O ₂ —O ₄	0,6—0,8	0,6—0,8	0,03—0,07	0,03—0,07

Из таблицы видно, что лучше охлаждаются (самые высокие темп охлаждения и коэффициент вентиляции) передние тормозные механизмы АТС подкатегорий М и N и хуже всего — задние мосты, особенно легковых автомобилей, у ко-

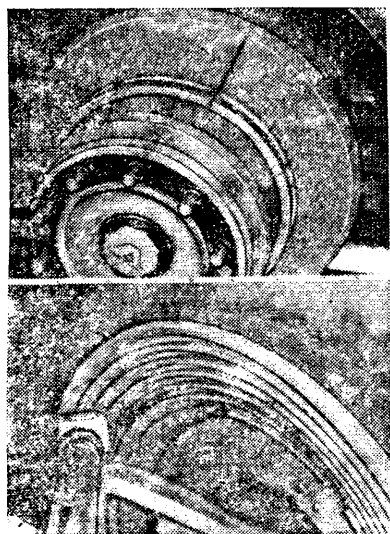


Рис. 1

торых они по отношению к встречному потоку воздуха почти полностью перекрыты передними. По той же причине, например, для трехосных автомобилей темп охлаждения тормозных механизмов промежуточного моста может составлять 40, а заднего — до 30% темпа охлаждения механизмов переднего моста. Для АТС подкатегорий O₂—O₄ темп охлаждения составляет 0,6—0,8 мс⁻¹, а коэффициент вентиляции — 0,03—0,07 мм⁻¹. Тормозные механизмы автомобилей с ведущими мостами, имеющими бортовые редукторы, характеризуются самым низким темпом охлаждения — 0,5 мс⁻¹, а его прирост за счет скорости воздушного потока весьма незначителен (коэффициент вентиляции — 0,02 мм⁻¹), что, в основном, объясняется влиянием теплового потока, создаваемого работой трения в бортовых редукторах.

В качестве примера, иллюстрирующего влияние темпа охлаждения на энерго- и термонагруженность тормозного механизма, и следовательно, протекание процесса охлаждения, можно привести результаты испытаний тормозных механизмов микроавтобуса полной массой 2,6 т: после 30 циклических торможений с постоянным замедлением 3 м/с² температура серийных тормозных механизмов составила 595 К (322°C), темп их охлаждения — 1,2 мс⁻¹. После установки на микроавтобус опытных, с лучшей охлаждающей способностью, механизмов их температура не поднялась выше 359 К (186°C), а темп охлаждения составил 2 мс⁻¹. То есть термонагруженность снизилась в среднем на 40%.

Значит, первые из факторов, с которыми должен считаться конструктор при проектировании тормозных механизмов, — темп охлаждения механизма и коэффициент вентиляции.

Третий фактор — отношение площади поверхности тормозного механизма, эффективно участвующей в охлаждении (поверхность обечайки тормозного барабана или поверхность диска), к произведению массы тормозного механизма, эффективно участвующей в теплопоглощении (обечайка тормозного барабана или диск), и удельной теплоемкости материала барабана или диска. Как показал тот же статистический анализ, это отношение для тормозных механизмов передних мостов (осей автомобилей подкатегории М нужно брать в интервале 0,04—0,085 м²·К/кДж, а для задних — 0,04—0,075 м²·К/кДж. Для тормозных механизмов передних и задних мостов других категорий АТС оно составляет 0,02—0,04 м²·К/кДж. И чем больше рассматриваемое отношение, тем выше может быть темп охлаждения механизма.

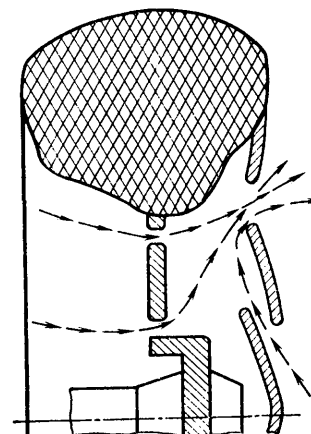


Рис. 2

Таким образом, несмотря на кажущееся разнообразие конструкций современных тормозных механизмов, показатели, характеризующие процесс их охлаждения, изменяются в весьма узких пределах. И вряд ли в ближайшем будущем эти пределы расширятся: ведь строительный объем, отведенный для тормоза, не только не увеличивается, но, наоборот, имеет тенденцию к уменьшению. Тем не менее конструкторы не оставляют попыток решить проблему интенсификации охлаждения для различных типов тормозных механизмов. Например, одним из таких решений является установка с наружной стороны на тормозных барабанах колес автобусов съемных кольцеобразных сегментов (рис. 1), выполненных из сплава легких металлов.

Но главным резервом повышения эффективности охлаждения тормозных механизмов является оптимизация процесса охлаждения наиболее простым и доступным способом — встречным потоком воздуха. Один из таких вариантов, примененный на легковом автомобиле «Мерседес Бенц 190/190Е», показан на рис. 2. Здесь дисковые тормозные механизмы расположены в хорошо охлаждаемой зоне грязезащитного щитка с раструбом. Проблема охлаждения тормозного механизма решается путем соответствующей организации встречного воздушного потока: он идет в тормозные механизмы через специальные щели в переднем фартуке автомобиля, раструбы в грязезащитном щитке, отражательные спойлеры на наружной поверхности плавающей скобы (со стороны колеса), через сверления в колоколе тормозного диска, а также вентилируемые диски автомобильных колес и их декоративные колпаки. В частности, поток улавливается воздухозаборником грязезащитного щитка и распространяется по нескольким направлениям. Одна его часть омывает наружную поверхность скобы и рабочего цилиндра тормозного механизма; вторая направляется на тормозной диск и проходит в зазор между его периферийной акраиной и внутренней поверхностью обода; третья через отверстие в колоколе тормозного диска поступает наружу. Специальной конструкции декоративные колпаки автомобильных колес захватывают часть потока встречного воздуха и направляют ее от оси вращения колеса к периферии.

Тормозной механизм	Максимальная температура, К (°С)	
	диска	тормозной жидкости в скобе
С серийным грязезащитным щитком	573 (300)	388 (115)
Без грязезащитного щитка	538 (265)	368 (95)
С обрезанным грязезащитным щитком	540 (267)	370 (97)
С грязезащитным щитком и воздухозаборниками различных конструкций	473—510 (200—237)	348—358 (75—85)

Известно, что борьба за высокую аэродинамическую эффективность автомобиля попутно привела к тому, что охлаждающая способность тормозных барабанов и дисков, а также тормозной жидкости стала ниже: такие конструктивные решения, как закрытые колеса, плоские подлоны днища, передние щитки и другие подвески, ограничивают поток воздуха через зону колес. Об этом знают все, но, как свидетельствует последний Женевский автомобильный салон, аэродинамические интересы конструкторов оказываются в настоящее время сильнее интересов термонагруженности колес. Так, на большинстве колес легковых автомобилей («Форд Сиера», «Пежо Вера», Гольф II Камель»), выставленных на салоне, применяются колпаки специальной аэродинамической формы, закрывающие весь диск колеса. Но более многочисленными стали и вентилируемые, выполненные из легких сплавов диски (автомобили «Лянча Дельта», «Мазда Rx-7» и «Мазда 9N», а также автомобили фирмы «Тоёта» и др.). Больше внимания начали уделять конструкторы и разработке передних спойлеров, где вместе с отверстиями для забора воздуха в подкапотное пространство предусматриваются и направляющие щели, которые обеспечивают подачу встречного воздуха непосредственно к тормозным механизмам.

Статический анализ показал также, что эффективность набегающего воздушного потока (с точки зрения охлаждения тормозных механизмов) во многом зависит от конструкций передней подвески и шин, размеров форм и расположения вентиляционных отверстий в колесах и т. д. Как конкретно, помог установить эксперимент. В его ходе на легковых автомобилях ВАЗ-21011, «Мерседес-Бенц 280SE» и ГАЗ-24 (с передними дисковыми тормозными механизмами) исследовалось распределение воздушного потока в зоне передних тормозов при движении с постоянными скоростями 60, 90 и 120 км/ч. Оказалось, что, например, при 120 км/ч на ВАЗ-21011 и «Мерседес-Бенц 280SE», у которых суммарная площадь вентиляционных отверстий каждого диска колеса составляет 10—12% общей площади, скоростной напор со стороны закрытой части тормоза в 4—5 раз меньше, чем со стороны подвески (открытой части тормоза). Для ГАЗ-24 эти же показатели в среднем в 2—3 раза ниже.

Но чем меньше напор, тем меньше и скорость движения частиц воздуха, а следовательно, интенсивность охлаждения тормозного механизма. Что это именно так, подтверждает тот же эксперимент: стоило в сложных серийных дисках колес автомобиля ГАЗ-24 просверлить 12 равномерно расположенных по периферии отверстий диаметром 24 мм, как давление в наружной (по отношению к продольной оси автомобиля) части тормозного механизма возросло в 3—3,5 раза, а во внутренней — до 1,5 раза. В итоге на 7—10% повысилась эффективность охлаждения механизма. Примерно такой же результат дала и установка небольших дополнительных спойлеров, которые направляют поток воздуха к наиболее нагретым элементам тормозов (скобы, диски).

Резко возрастает также эффективность при снятых передних бампере и фартуке: например, на скорости 40 км/ч она оказалась такой же, как при 80 км/ч автомобиля в серийном оформлении.

Перечень конструктивных решений, улучшающих охлаждение и одновременно снижающих термонагруженность дискового тормозного механизма, приведен в табл. 2. Как из нее видно, обрезанный на 1/4 со стороны встречного потока гря-

зезащитный щиток снижает температуру дисковых тормозов в среднем на 10%, т. е. дает те же результаты, что и демонтаж щитков. Но наиболее эффективны щитки с раструбами (воздухозаборниками), направляющими воздух на тормозные механизмы: они снижают температуру от 30—40 (жидкость в скобе переднего тормозного механизма) до 60—100 К (тормозной механизм).

Важным элементом, способствующим снижению энерго- и термонагруженности тормозных механизмов, является их постоянное совершенствование. В частности, применение рамных скоб дисковых тормозов, внедрение различных конструкций температурных компенсаторов, фрикционных накладок с меньшим коэффициентом теплопроводности, высокотемпературных жидкостей и т. д.

К возможным факторам, от которых зависит энерго- и термонагруженность тормозных механизмов, относятся также размеры шин и ободьев, расстояние между ободом и поверхностью охлаждения тормозного барабана или диска, дорожный просвет под днищем автомобиля, передние и задние углы свеса. Если все перечисленные факторы оптимизировать, то, по данным ЦНИАП НАМИ, термонагруженность тормозных механизмов может быть снижена на 15—30%. Это учитывают в своей работе конструкторы фирмы «Мерседес-Бенц»: они стали применять шины 185/65 R15 и 195/65 R15, ободья колес с увеличенными на 0,5" шириной и на 1" диаметром. Специалисты фирмы объясняют этот шаг не тем, что ездовые свойства шин с индексом «65» лучше, чем у ранее применявшихся («70»), а соображениями увязки требований аэродинамики автомобиля (необходимо было уменьшить расход воздуха через подднищевую зону) с эффективностью охлаждения передних тормозов (низкопрофильные шины и измененный обод позволили увеличить диаметр тормозных дисков).

Таким образом, проведенные исследования и анализ развития современных конструкций автомобилей позволяют сделать ряд практических выводов. Первый из них состоит в том, что для снижения энерго- и термонагруженности тормозного механизма упомянутое выше отношение его площади поверхности охлаждения к произведению массы и удельной теплопроводности должно находиться в определенных границах. Второй вывод: специальные грязезащитные щитки с воздухозаборниками являются самым эффективным средством снижения температуры тормозных механизмов. Вывод третий: в переднем фартуке автомобилей следует предусматривать щели, направляющие набегающий воздушный поток к тормозам. И, наконец, четвертый: диски автомобильных колес и их декоративные колпаки нужно делать вентилируемыми.

УДК 629.114.4.012.8:629.114.4.071.553

ВАРИАНТ ПОДВЕСКИ АВТОМОБИЛЯ ОСОБО БОЛЬШОЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

Канд. техн. наук К. И. ГВИНЕРИЯ, Т. Д. ДЗОЦЕНИДЗЕ, В. Ф. ДЕСЯТНИКОВ
НАМИ

ПРИ РАЗРАБОТКЕ систем подвески карьерных автомобилей-самосвалов особо большой грузоподъемности конструкторы сталкиваются с трудностями, обусловленными специфической эксплуатацией таких автомобилей. В частности, с тем, что их задние подвески работают в двух напруженных режимах: в снаряженном и груженом состоянии, при которых нагрузка на них отличается в 15—25 раз.

В этом случае эффективная статическая стрела прогиба (отношение полезной

нагрузки к жесткости упругого элемента) при увеличении нагрузки может обеспечиваться соответствующим увеличением жесткости, т. е. упругим элементом с нелинейной характеристикой. Однако ход подвески получается чрезмерно большим.

Так, анализ показал: чтобы параметры колебаний транспортного средства с напружкой на упругий элемент в снаряженном состоянии, равной 3 т, и в груженом — 60 т, были примерно одинаковыми (~80 мин⁻¹), общий ход подвески

должен быть более 600 мм. Даже в случае ступенчатой характеристики добиться таких параметров для снаряженного и груженого автомобиля можно при общем ходе подвески, большем 400 мм, тогда как приемлемый, с точки зрения плавности хода и устойчивости, ход подвески составляет 200—250 мм.

Очевидно, что параметры демпфирования для такого диапазона нагрузок на упругий элемент должны отличаться в несколько раз.

Как показал анализ, решить пробле-

му традиционными средствами не удается. Здесь необходимы две отдельные системы поддрессирования — соответственно для снаряженного и груженого состояний автомобиля, либо комбинированная, сочетающая обе системы. Именно последняя и предложена специалистами НАМИ. Она позволяет изменять расстояние между поддрессоренными и неподдрессоренными частями автомобиля в зависимости от приходящейся на нее нагрузки, причем в каждом состоянии поддрессоренная часть подвешена на упругих элементах разных типов.

Для груженого автомобиля-самосвала наиболее перспективен гидравлический упругий элемент, работающий на принципе сжимаемости жидкости: он обладает довольно малой металлоемкостью, большими энергоемкостью и долговечностью. Для снаряженного автомобиля в качестве упругого элемента могут быть использованы как гидравлический, так и другие упругие элементы. В частности, в варианте подвески заднего моста, показанном на рисунке, его функцию выполняет листовая рессора.

Подвеска установлена между рамой 4 и задним мостом 2 и содержит основные гидравлические упругие элементы 1 и 11, дополнительный упругий элемент в виде поперечно расположенной листовой рессоры 5, концы 3 и 9 которой опираются на верхние опоры 10 и 14 основных упругих элементов 1 и 11. В раме 4 имеются снабженные фиксаторами (на рисунке не показаны) направляющие 12 и 13. В них перемещаются верхние опоры 10 и 14. К середине рессоры 5 прикреплен шток 7 силового гидроцилиндра 6, закрепленного на поперечине 8 рамы.

Работает подвеска следующим образом.

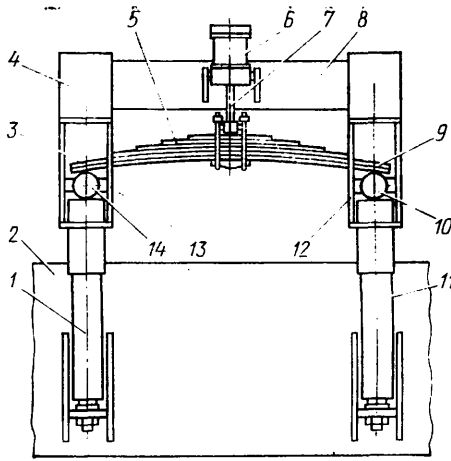


Схема задней подвески карьерного автомобиля-самосвала особо большой грузоподъемности: 1 и 11 — основные упругие элементы; 2 — задний мост; 3 и 9 — концы рессоры; 4 — рама; 5 — рессора; 6 — силовой гидроцилиндр; 7 — шток; 8 — поперечина рамы; 10 и 14 — верхние опоры основных упругих элементов; 12 и 13 — направляющие

В случае снаряженного автомобиля шток 7 силового гидропривода 6 задвинут и неподвижен. Основные гидравлические упругие элементы 1 и 11, рассчитанные на большие нагрузки, не деформируются и фактически являются в данном состоянии жесткими стойками. Во время движения верхние опоры 10 и 14 свободно перемещаются в направляющих 12 и 13 и воздействуют на концы 3 и 9 рессоры 5. При этом колебания демфируются за счет трения в рессоре 5 и на-

правляющих 12 и 13 (Жесткость рессоры рассчитывается и подбирается из соображений наилучшей для данных условий эксплуатации плавности хода.)

Перед началом загрузки водитель, не выходя из кабины, включает (нажимая кнопку или передвигая рычаг) силовой гидроцилиндр 6, который развивает усилие, большее, чем масса, приходящаяся на задний мост автомобиля-самосвала в ненагруженном состоянии. Так как основные упругие элементы 1 и 11 от такой нагрузки не деформируются, выдвигаемый шток 7, нажимая на верхние опоры 10 и 14 через концы 3 и 9 рессоры, поднимает раму 4 автомобиля на расстояние, равное длине статического хода подвески. В этом положении верхние опоры 10 и 14 жестко фиксируются на раме 4, а силовой гидроцилиндр 6 отключается.

От полной нагрузки на задний мост основные упругие элементы 1 и 11 деформируются, поэтому в дальнейшем работают и как амортизаторы. Причем длина хода гидравлических упругих элементов, обеспечивающая требуемую плавность хода, не превышает длину хода подвески снаряженного автомобиля-самосвала.

При разгрузке платформа автомобиля опрокидывается и в крайнем положении отключает фиксаторы на раме 4. Шток 7 гидроцилиндра 6 под действием поддрессоренных масс задвигается, и подвеска переключается на рессору 5, т. е. в исходное положение для снаряженного состояния автомобиля.

Такое решение позволяет оптимизировать параметры поддрессирования для каждого варианта загрузки, сохранять постоянными динамический ход и относительную энергоемкость подвески.

УДК 629.114.42:621.436-621.2

ГАЗОБАЛЛОННЫЙ АВТОМОБИЛЬ-САМОСВАЛ БЕЛАЗ-548АГД¹

Канд. техн. наук Н. Е. ОСНОВЕНКО, Г. В. КУЛИЧ, Ю. Ф. ГОРАЙ
Киевский автомобильно-дорожный институт, Институт газа АН УССР

В настоящее время автомобильный транспорт является основным в горнодобывающей промышленности. И в ближайшей перспективе выпуск автомобилей-самосвалов, особо большой грузоподъемности будет нарастать. В связи с этим становятся особенно актуальными задачи, связанные с эксплуатацией таких автомобилей в карьерах. Это — уменьшение расхода дизельного топлива, снижение токсичности отработавших газов. Решить их можно путем применения природного газа в качестве моторного топлива.

П РИРОДНЫЙ газ имеет перед дизельным топливом ряд известных преимуществ: высокая детонационную стойкость и теплоту сгорания, малое содержание вредных веществ в отработавших газах; при работе на нем в 1,5 раза увеличивается долговечность двигателя, в 2 раза возрастает срок службы моторного масла.

Реализовать положительные свойства газа можно в двигателях, работающих по газодизельному процессу. При этом конвертация дизеля в газодизель предусматривает замещение газом до 50—75% дизельного топлива.

Институтом газа АН УССР и Киевским автомобильно-дорожным институтом разработан, а Криворожским заводом по ремонту дизельных автомобилей переоборудован внедорожный автомобиль-самосвал БелАЗ-548А грузоподъемностью 40 т в газобаллонный внедорожный автомобиль-самосвал. При этом серийный двигатель ЯМЗ-240Н1 конвертирован в газодизель ЯМЗ-240Н1ГД. На автомобиле смонтированы баллоны высокого (до 20 МПа) давления и необходимая газоподающая и редуцирующая аппаратура: редукторы высокого и низкого

давления, подогреватель газа, газоздушный смеситель, фильтры, электромагнитные клапаны, контрольные приборы. Подача газа регулируется штатным регулятором частоты вращения дизеля, дополнительно связанным через гидравлический усилитель с газовой и воздушной заслонками газоздушного смесителя.

При решении задачи размещения баллонов учитывались требования безопасной эксплуатации, удобства обслуживания и заправки автомобиля, обеспечения приемлемого запаса хода (по газу). Рассмотрены несколько вариантов компоновки баллонов. После критической оценки каждой из них принят вариант, при котором кассета из одиннадцати баллонов установлена за кабиной водителя (рис. 1) на месте, освободившемся после переноса воздушных фильтров на правое крыло автомобиля. Кроме того, шесть баллонов, собранных в кассету, размещены слева в пределах колесной базы (рис. 2). Топливный бак уменьшен до 370 л и установлен справа на раме, на месте аккумуляторной батареи, которая перенесена на переднюю часть правого крыла. Суммарная вместимость баллонов — 850 л.

Проведенными испытаниями установлено, что двигатель автомобиля работает устойчиво как на дизельном топливе, так и

¹ В работе принимали участие К. Е. Долганов, А. И. Пятничко, Г. И. Витряк.

по газодизельному процессу. При работе на дизельном топливе время и путь разгона на каждой из передач близки к аналогичным показателям базового автомобиля БелАЗ-548А; при переходе на газодизельный процесс скоростные качества автомобиля несколько ухудшаются: время и путь разгона увеличиваются на 8%, средняя скорость снижается на 10,7%. (Такое снижение вызвано некоторым несовершенством конструкции первого опытного варианта газоподводящей и газорегулирующей аппаратуры). Однако снижение динамических качеств не препятствует газобаллонному автомобилю БелАЗ-548АГД выполнять технологические операции, характерные для базовой модели.

Способность двигателя работать по газодизельному циклу повышает топливно-экономические качества автомобиля. Эксплуатационный расход дизельного топлива при работе двигателя по дизельному циклу составляет 168,7 л/100 км; при работе по газодизельному процессу — 92,8 л/100 км дизельного топлива и 157,6 м³/100 км газа. То есть природным газом замещается до 45% дизельного топлива.

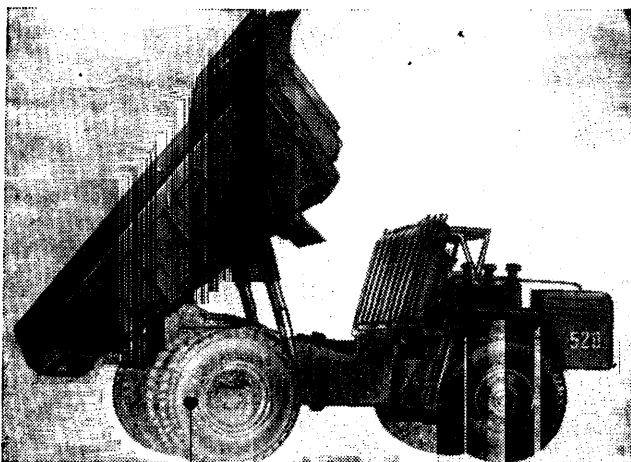


Рис. 1

При давлении газа в баллонах 20 МПа запас хода автомобиля БелАЗ-548АГД (по газу) составляет 108 км, что достаточно для работы в течение одной смены. Время заправки от передвижной газонаполнительной станции не превышает 8—10 мин.

В случае работы двигателя по газодизельному циклу токсичность отработавших газов по суммарному индексу токсичности (отношение фактических концентраций вредных веществ в отработавших газах к предельно допустимым) снизилась на 25%, выброс окиси углерода уменьшился в 1,5 раза.

Ведомственная комиссия Минчермета СССР допустила автомобиль к эксплуатации и рекомендовала его в качестве головного образца для переоборудования в газобаллонные автомобили БелАЗ-548А, находящиеся в эксплуатации.

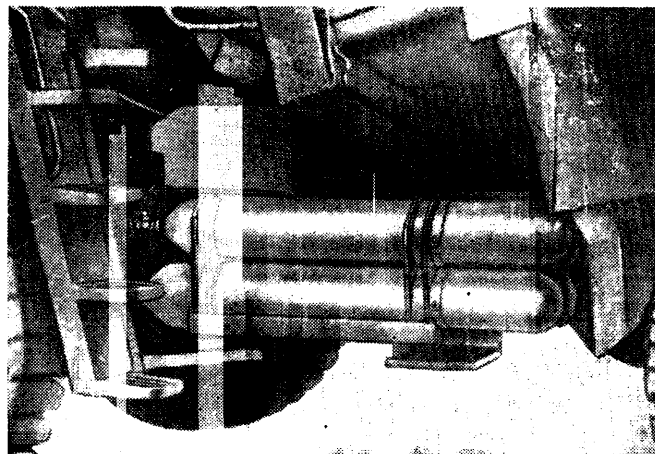


Рис. 2

Сравнительная характеристика газобаллонного автомобиля БелАЗ-548АГД и базового автомобиля БелАЗ-548А приведена в таблице. (Максимальные величины мощности и крутящего момента при испытаниях двигателя на дизельном топливе получены ниже номинальных в связи с тем, что в газодизель переоборудован двигатель ЯМЗ-240Н1, подвергавшийся капитальным ремонтам).

Параметр	БелАЗ-548АГД	БелАЗ-548А
Грузоподъемность, кг	38000	40000
Снаряженная масса, кг	30800	28800
Максимальная скорость, км/ч	49,1	55
Эксплуатационный расход топлива по результатам дорожных испытаний:		
дизельного, л/100 км	92,8	168,7
газа, м ³ /100 км	157,6	—
Двигатель	ЯМЗ-240Н1ГД, газодизель	ЯМЗ-240Н1, дизель
Максимальная мощность, по результатам стендовых испытаний, кВт/л. с.:		
дизельный цикл	323/440	368/500
газодизельный цикл	318/432	—
Частота вращения при максимальной мощности, мин ⁻¹		
дизельный цикл	2100	2100
газодизельный цикл	2150	—
Максимальный крутящий момент, Н·м/кгс·м		
дизельный цикл	1570/160	1765/180
газодизельный цикл	1410/144	—
Частота вращения при максимальном крутящем моменте, мин ⁻¹		
дизельный цикл	1650	1600
газодизельный цикл	2100	—
Масса баллонов с кассетами, арматурой и элементами крепления, кг	2000	—
Суммарный объем баллонов, м ³	0,85	—
Объем газа в баллонах, м ³ , при давлении 20 МПа	170	—
Запас хода, кг (по газу)	108	—

УДК 629.114.6-585-752:534.013

ДИЗЕЛЬНЫЙ ПЕРЕДНЕПРИВОДНЫЙ ЛЕГКОВОЙ АВТОМОБИЛЬ. ПРОБЛЕМЫ ВИБРАЦИЙ ТРАНСМИССИИ

Д-р техн. наук С. Н. ИВАНОВ, В. П. ПЕТУНИН
НАМИ, НТЦ ВАЭ

ДИЗЕЛЬ, если его сравнивать с карбюраторными двигателями, создает более тяжелый нагрузочный режим работы трансмиссии, особенно с точки зрения вибронагруженности. Это обусловлено тем, что дизель даже при одинаковой с карбюраторным двигателем мощности имеет более высокие максимальное давление в цилиндрах и больший темп его нарастания (жесткость работы). Например, в зоне низких частот вращения коленчатого вала максимальное давление у дизелей современных легковых автомобилей превышает такое же давление в карбюраторных двигателях до 2 раз, а скорость его нарастания — в 1,9 раза. В зонах средних и высоких частот вращения эти соотношения несколько меньше: (на средних — в 1,3, на высоких — в 1,1 раза), а скорости нарастания давления у обоих типов двигателей примерно равны. Применение

среднего (с 30—35%-ным увеличением мощности) турбонаддува снова дает те же соотношения, что и на низких частотах вращения коленчатого вала. Причем наибольшая (до 4,5 раза) разница давлений в дизелях с наддувом и безнаддувных карбюраторных двигателях отмечается на режимах частичной нагрузки. Поэтому понятно: гармонические составляющие крутящего момента от действия газовых сил у дизелей должны иметь большие амплитуды, чем у карбюраторных двигателей. Способствует этой разнице и то, что собственная масса кривошипно-шатунных механизмов дизелей выше. Поэтому в автомобиле с дизелем рост частоты вращения коленчатого вала сопровождается ростом интенсивности крутильных колебаний масс трансмиссии. Например, эксперименты показали: изменение амплитуд колебаний крутящего момента на первичном

валу коробки передач при заблокированном демпфере сцепления легкового автомобиля с дизелем в 1,1—2,5 раза больше, чем в трансмиссии с карбюраторным двигателем такого же рабочего объема. Причем наибольшее различие амплитуд наблюдается в зоне частот вращения коленчатого вала, соответствующих режиму холостого хода ДВС.

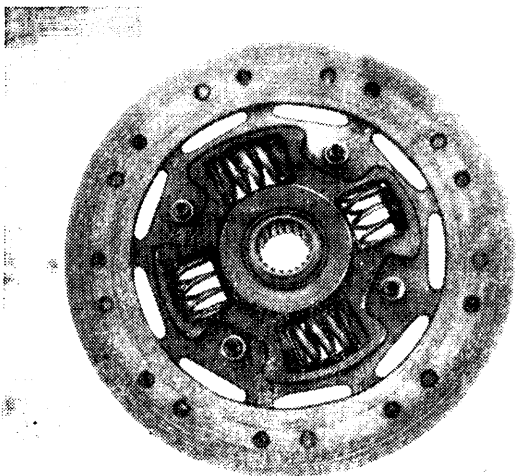
Таковы общие соображения. Их ценность в том, что для конструктора, приспособляющего серийный автомобиль с карбюраторным двигателем к дизелю, они становятся своего рода постулатом: прежде чем установить дизель, ищи способы снизить неизбежно возрастающие шум и вибрации трансмиссии. Об этом свидетельствуют эксперименты на автомобиле ВАЗ-2108. Когда на нем карбюраторный двигатель заменили дизелем ВАЗ-341, имеющим максимальную мощность 33 кВт (44,8 л. с.) и максимальный крутящий момент 83 Н·м (8,3 кгс·м), то на всех частотах вращения валов трансмиссии в ней появились крутильные колебания большого размаха. Так, на режиме холостого хода дизеля (800—900 мин⁻¹), сцепление включено, а рычаг переключения передач находится в нейтральном положении, на первичном валу коробки передач стоящего автомобиля максимальные амплитуды крутильных колебаний оказались в 2,5 раза больше, чем в случае карбюраторного двигателя. Результат: в салоне автомобиля довольно четко прослушиваются шумы от соударений шестерен коробки передач. То же самое — и во время движения автомобиля на всех передачах в различных диапазонах скоростей, особенно на переходных режимах «натяг — накат».

Традиционное и довольно эффективное средство снижения вибраций и шумов в салоне автомобиля от трансмиссии — это, как известно, правильный выбор характеристики демпфера ведомого диска сцепления. Оправдало оно себя и в случае перед-

Снижению вибраций и шумов от трансмиссии, как известно, способствует также уменьшение моментов инерции зубчатых колес, свободно сидящих на валах коробки, применение в их ступицах упругих элементов в виде колец или подпружиненных шайб, увеличение момента инерции маховика. И этим пользуются. Например, моменты инерции маховиков востроходных дизелей современных зарубежных легковых автомобилей обычно в 1,1—1,3 раза больше, чем у двигателей карбюраторных, и у дизеля рабочим объемом 1500 см³ он достигает 0,09 кг·м². Однако чрезмерное увеличение этого момента ведет к ухудшению динамических качеств автомобиля, а также пиковых динамических нагрузок, возникающих в трансмиссии при неустановившихся режимах движения (разгон, переключение передач, торможение двигателем), что заставляет повышать запас прочности узлов и деталей, т. е. перетяжелять их.

Дизель ВАЗ-341 — четырехцилиндровый рядный. Для автомобилей с такими двигателями на всех режимах движения наиболее характерны высокочастотные крутильные колебания второго порядка с частотой, в 2 раза превышающей частоту вращения коленчатого вала. Возбуждаются они гармоникой второго порядка переменной составляющей крутящего момента и неуравновешенными силами инерции второго порядка. В этом случае нагруженность трансмиссии от крутильных колебаний (уровень колебаний) оценивается по отношению мгновенной амплитуды (половины размаха) колебаний к средней величине передаваемого крутящего момента. Для дизельной модификации автомобиля ВАЗ-2108 с опытным демпфером этот показатель на первичном и приводном валах коробки передач не превышает 5—13%, т. е. близок к уровню колебаний в случае карбюраторной модификации. Если же использовать серийный демпфер, показатель при разгоне автомобиля на первой передаче возрастет до 19%. Аналогичная картина наблюдается и на режимах торможения двигателем, однако вследствие более низких средних величин крутящего момента уровень крутильных колебаний при торможении двигателем более высок (40—60%). Если же во второй ступени характеристики опытного демпфера обеспечить значительное (до 8,5—9°) угловое перемещение, то величину крутильных колебаний первичного вала в режиме торможения двигателем на определенных скоростях движения удается снизить до 11—25%. При этом наилучшие результаты получены на высших передачах в диапазоне частот вращения коленчатого вала 3000—4000, а на низших — в диапазоне 2500—3500 мин⁻¹.

Особенно эффективен опытный демпфер при плавном трогании на первой передаче и движении задним ходом — одним из наиболее распространенных режимов движения в эксплуатации. Это хорошо видно из таблицы, где приведены параметры крутильных колебаний первичного вала коробки передач на частоте вращения коленчатого вала, равной 900 мин⁻¹. Опытный демпфер снижает амплитуды колебаний крутящего момента на первичном валу более чем в 2 раза, что существенно уменьшает нагруженность трансмиссии дизельного легкового автомобиля на этих неустановившихся режимах движения.



неприводного ВАЗ-2108: демпфер сцепления с необходимой характеристикой удалось подобрать. Его конструкция представляет собой, как обычно, четырехпружинную упругую муфту (см. рисунок). Но ее пружины, что не совсем обычно, имеют различную жесткость, обеспечивая относительное угловое перемещение элементов муфты до ±12°. Момент трения, характеризующий гистерезисные потери в демпфере при перемещениях, не превышает 5 Н·м. Демпфер обладает значительно более низкой, чем серийный, жесткостью на кручение первой (в 8 раз) и второй ступеней по ветвям, соответствующим как разгону, так и торможению. Однако для исключения случаев блокирования и, как следствие, резкого увеличения амплитуд крутильных колебаний, суммарные моменты замыкания по обеим ветвям строго согласованы с величинами крутящих моментов, возникающих в трансмиссии на различных режимах движения автомобиля.

При установке этого демпфера на автомобиле с дизелем размахи крутильных колебаний первичного вала коробки передач на режиме холостого хода двигателя уменьшаются в 2 раза, заметно снижается шум в салоне автомобиля. Так, исследование 1/3-октавных спектров уровней звукового давления в кузове (в так называемой точке «1», т. е. около уха переднего пассажира) показало, что на режиме холостого хода дизеля уровень звукового давления в диапазоне частот 125—5000 Гц снижается на 1—7 дБА и приближается к уровню давления, возникающего в кузове автомобиля-аналога («Фольксваген Гольф») с дизелем такого же рабочего объема,

Режим плавного трогания	Серийный демпфер		Опытный демпфер	
	Амплитуда колебаний, нм	Частота колебаний, Гц	Амплитуда колебаний, нм	Частота колебаний, Гц
На первой передаче	12	60	5	60
Задний ход	9	60	4	60

Вторым характерным колебательным процессом трансмиссии переднеприводного автомобиля с дизелем являются низкочастотные крутильные колебания в зоне основной частоты ее свободных колебаний, которые возбуждаются в результате резкого изменения нагрузки на трансмиссию при управлении рейкой топливного насоса, переезда неровностей дороги и т. п. Эти колебания свойственны всем элементам трансмиссии, их частота для первичного и приводного валов почти одинакова, причем демпфер на размахи колебаний не влияет. Размахи низкочастотных крутильных колебаний возрастают на всех участках трансмиссии при резонансе, который возможен, если частота колебаний совпадает или кратна частоте вращения приводных валов и близка одной из частот собственных колебаний силового агрегата на упругих опорах.

Таковы результаты исследований. Они позволяют сделать определенные выводы, дать рекомендации, которые можно использовать при доводке трансмиссии будущих дизельных модификаций легковых автомобилей. Суть их сводится к следующему.

Использование на легковом переднеприводном автомобиле дизеля, представляющего более интенсивный, по сравнению с карбюраторным двигателем, источник возмущения колебаний в трансмиссии, требует: новый более энергоемкий демпфер ведомого диска сцепления; введение (при необходимости) упругих колец в ступицы свободно вращающихся на валах зубчатых колес коробки передач; такое изменение схемы подвески силового агрегата и характеристик упругих элементов, которое обеспечивает необходимую виброизоляцию кузова и разделение спектра частот собственных колебаний силового агрегата на упругих опорах со спектром основных частот свободных колебаний трансмиссии.

Перечисленные конструктивные меры не вызовут существенного повышения себестоимости трансмиссии, так как все они могут быть реализованы на существующем оборудовании, без

значительных капитальных вложений. Кроме того, энергоемкий демпфер сцепления будет эффективен и в трансмиссии с карбюраторным двигателем. Поэтому можно считать, что изменения конструкции отдельных узлов трансмиссии при переходе переднеприводных легковых автомобилей на дизель не будут заметным сдерживающим фактором такого перехода.

Наконец, последнее по счету, но не последнее по важности. Применение дизеля способствует улучшению топливно-экономических качеств легкого автомобиля, т. е. одного из самых важных его потребительских свойств. Поэтому, чтобы обеспечить его конкурентоспособность на мировом рынке, нужно обеспечить ему такие уровни вибраций и шумов, которые бы, по крайней мере, были не выше уровня зарубежных автомобиль-аналогов. Сделать же это можно лишь перечисленными выше конструктивными мерами. Других путей просто нет.

УДК 629.113-585-51

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАКОНОВ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ

Канд. техн. наук А. С. КОНДРАШКИН, д-р техн. наук В. А. УМНЯШКИН, Н. М. ФИЛЬКИН
Производственное объединение «Ижмаш»

Один из резервов повышения топливной экономичности и тягово-скоростных качеств легкового автомобиля — реализация в его конструкции оптимального процесса разгона, который, согласно экспериментальным исследованиям, в городском режиме движения составляет 30—45% общего времени движения автомобиля.

3 ЗАДАЧА оптимизации процесса разгона предполагает наличие критериев, позволяющих сравнивать количественно возможные решения и выбирать из них лучшее. Проведенный анализ множества частных критериев оптимальности позволил сделать вывод: наиболее полно характеризуют скоростные свойства разгона легкового автомобиля до заданной конечной скорости два критерия — время и путь, топливную экономичность — абсолютный расход топлива.

В общем случае независимыми переменными (аргументами критериев оптимальности) являются конструктивные параметры автомобиля и двигателя, а также совокупность действий водителя при управлении силовым агрегатом автомобиля (выбор положения органа подачи топлива, передачи, моментов переключения передач и др.). При оптимизации процесса разгона реального автомобиля, как правило, определяют оптимальные моменты переключения передач и положение органа подачи топлива при заданных других параметрах. Предлагается к независимым переменным критериев оптимальности отнести также параметры трансмиссии (число передач и передаточные числа коробки передач), оптимальные величины которых можно заложить в конструкцию автомобиля при модернизации.

Данная оптимизационная задача многокритериальная. Решить ее экспериментальными методами трудно, так как требуется большое количество средств и времени, поэтому используют расчетно-экспериментальный метод. Он заключается в следующем: разрабатывается математическая модель разгона автомобиля, которая затем реализуется на ЭВМ в виде пакета прикладных программ, позволяющего рассчитывать величины критериев оптимальности. Совокупность математической модели, методов многокритериальной оптимизации и математического программирования дает возможность выбрать при помощи ЭВМ оптимальное решение, обосновать его; экспериментальными же методами определяются только исходные данные исследования и проверяется, соответствует ли математическая модель движению реального автомобиля.

Изложенный подход к оптимизации процесса разгона по трем критериям, которые упоминались выше, использован при исследовании автомобиля с механической коробкой передач. Переключение передач проводилось без разрыва потока мощности. В качестве независимых переменных принимались передаточные числа коробки (кроме высшей), число передач и моменты (скорости) их переключения. (Передаточное число трансмиссии высшей передачи определяли из условия достижения на ней максимальной скорости при частоте вращения коленчатого вала, соответствующей максимальной мощности двигателя.)

Решали поставленную задачу в два этапа. На первом исследовали влияние числа передач (для различных типов рядов передаточных чисел трансмиссии и углов открытия дроссельной заслонки) на топливно-экономические и скоростные показатели автомобиля. Оказалось, что в исследуемом автомобиле

целесообразно применить четыре передачи. Поэтому число независимых переменных при данном подходе к оптимизации моментов переключения передач и параметров трансмиссии равно шести. В общем же случае для n -ступенчатой коробки передач число независимых переменных составляет $2 \cdot (n - 1)$.

На втором этапе оптимизировали передаточные числа и моменты переключения передач для различных углов открытия дроссельной заслонки: задавали границы изменения каждого независимого переменного частных критериев оптимальности. Верхняя граница для всех передаточных чисел коробки передач — величина, соответствующая предельному случаю выполнения условия сцепления шин с полотном дороги, нижняя — передаточное число высшей передачи — прямой. Верхней границей скорости переключения передач является величина, соответствующая максимально возможной частоте вращения коленчатого вала двигателя, нижней — минимально возможные скорости переключения передач на последующие передачи (с учетом уменьшения скорости движения автомобиля за время переключения передач).

Введенные ограничения образуют границу области изменения независимых переменных частных критериев оптимальности, которая в общем случае представляет собой $2 \cdot (n - 1)$ -мерный параллелепипед.

Область изменения независимых переменных заполняется равномерно распределенными точками. Из этого множества $2 \cdot (n - 1)$ -мерных точек отбрасываются те, которые не удовлетворяют одному из условий: либо передаточные числа коробки передач (при переходе от низших к высшим) образуют убывающую последовательность, либо скорости переключения передач — возрастающую. Оставшиеся точки образуют множество пробных точек, для каждой из которых определяют частные критерии оптимальности. Затем из этого множества исключают все неэффективные (точка называется неэффективной, если существует другая, в которой все три частных критерия не хуже, а хотя бы один лучше). Эффективные точки представляют собой множество, которое является приближением к множеству Парето. Следовательно, искомое оптимальное решение в данной многокритериальной задаче должно принадлежать множеству Парето.

Такое предварительное исследование позволяет выявить степень влияния независимых переменных на частные критерии оптимальности, сделать вывод о возможной многоэкстремальности и уменьшить область поиска оптимального решения.

Продолжить поиск оптимального решения можно по двум направлениям.

Первое. За область изменения независимых переменных принимают наименьший $2 \cdot (n - 1)$ -мерный параллелепипед, содержащий в себе полностью множество Парето, и начинают увеличивать плотность его заполнения равномерно распределенными точками таким образом, чтобы конструктор мог, анализируя множество эффективных точек, выбрать компромиссное решение с приемлемыми топливной экономичностью и

скоростными свойствами разгона, причем достаточно точно для практической реализации.

Второе. Строится обобщенный критерий оптимальности в виде суммы нормированных частных критериев оптимальности с соответствующими весовыми коэффициентами важности, которые определяются по матрице экспертных оценок. Далее градиентным методом (наискорейший спуск) определяют минимальную величину обобщенного критерия оптимальности, а соответствующие независимые переменные берутся (для заданного угла открытия дроссельной заслонки) за оптимальные. При необходимости методом штрафных функций вводятся ограничения в виде неравенств на независимые переменные и частные критерии оптимальности.

При поиске минимума обобщенного критерия необходимо много машинного времени. Но, как показала практика, потребность в нем существенно уменьшается, если реализовать такой подход: для фиксированных передаточных чисел коробки определить скорости переключения передач, соответствующие наименьшему обобщенному критерию, и минимизировать для них обобщенный критерий по передаточным числам. Так, попеременно фиксируя либо передаточные числа, либо скорости переключения, находят (с заданной точностью) минимум обобщенного критерия. (Отметим, что этот процесс быстро сходится к оптимальному решению, соответствующему заданному углу открытия дроссельной заслонки.)

Рассмотренная методика позволяет подобрать оптимальные параметры для конкретного угла открытия дроссельной заслонки, поэтому расчеты повторяются для различных углов в интервале от нуля до 100%. По результатам расчета строятся графики зависимости независимых переменных от угла открытия дроссельной заслонки.

Однако реализовать переменные передаточные числа в зависимости от угла открытия дроссельной заслонки довольно трудно, поэтому берутся их промежуточные величины, которые можно найти следующим способом. Экспериментально-статистическими методами выявляется зависимость времени

(в %) работы в реальных условиях от угла открытия дроссельной заслонки. Делают это таким образом: все время работы автомобиля принимают за 100%; углы открытия дроссельной заслонки от нуля до 100% разбивают на равные интервалы, для каждого из которых определяют произведение средних (за интервал) времени работы автомобиля и передаточного числа; суммируют их произведения и сумму делят на число интервалов, умноженное на 100%, т. е. вычисляют среднее арифметическое передаточного числа коробки передач с учетом времени работы автомобиля при различных углах открытия дроссельной заслонки.

Такой расчет проводят для каждой передачи, средние величины принимают в качестве оптимальных передаточных чисел коробки. Затем при фиксированных расчетных оптимальных передаточных числах корректируются зависимости скоростей переключения передач по методике, изложенной выше. Откорректированные зависимости берутся за оптимальные.

Расчетные оптимальные передаточные числа и число передач реализуются в конструкции механической ступенчатой коробки, законы переключения (зависимости скоростей переключения от угла открытия дроссельной заслонки) — в системе автоматического управления коробкой передач.

Отметим, что особое внимание следует уделять постановке задачи. Это объясняется тем, что расчеты по рассмотренной методике требуют, как упоминалось, много машинного времени. Поэтому корректирование постановки задачи (например, исходных данных расчета) при получении неприемлемого решения приведет к дополнительным материальным затратам.

Изложенный подход к оптимизации процесса разгона автомобиля позволяет увеличить число оптимизируемых параметров и может быть применен при разработке трансмиссии и законов управления ею. И очень важно, по нашему мнению, полностью использовать это преимущество в автоматических системах управления силовым агрегатом с целью улучшения топливной экономичности и скоростных свойств легкового автомобиля.

УДК 629.113.012.85

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕССОР

Н. Ф. ТАЛАНЦЕВ

Чусовский металлургический завод

Повышение прочности при одновременном снижении металлоемкости конструкции — задача не из легких. Но решить ее можно, если при проектировании применять современные критерии и методы расчета. Подтверждением могут служить критерии, предлагаемые специалистами Чусовского металлургического завода для выбора оптимального профиля рессор.

В НАСТОЯЩЕЕ время как никогда важно качество технического решения. Неучет особенностей конечного изделия, улучшения одних показателей без анализа их влияния на другие нередко ведет в целом к уплате положительного эффекта от внедрения нового и даже ухудшению его качества по сравнению с ранее выпускаемым. Тому можно привести немало примеров. Есть они и в практике отношений проектно-конструкторских организаций автомобильной промышленности с Чусовским металлургическим заводом, являющимся крупным производителем и поставщиком листовых рессор. Поэтому назрела необходимость выработать простые, но эффективные критерии оценки предлагаемых конструкторских нововведений. Проверенные практикой, эти критерии позволяют в правильном направлении.

Один из таких критериев — показатель, позволяющий оценить геометрию профиля рессорного листа. Дело в том, что известный еще с 1950-х годов критерий Б. М. Дышмана, так называемый показатель напряженного состояния — полуэмпирическая зависимость, которая

связывает между собой средние напряжения и статические прогибы рессор, — имеет ряд недостатков. Прежде всего, то, что его величина зависит от выбранных единиц измерения средних напряжений и прогибов. Еще более серьезный недостаток — отсутствие связи с массой рессоры, что затрудняет работу по снижению ее металлоемкости. Кроме того, по такому показателю невозможно срав-

нивать рессоры, работающие в разных условиях.

Этих недостатков лишен обобщенный показатель T , используемый в практике лабораторий авторессорного производства Чусовского металлургического завода. Он представляет собой отношение произведения модуля упругости, плотности материала рессорного листа и нагрузки на рессору к удвоенному произве-

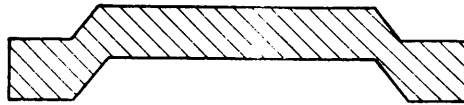
Рессора автомобиля	Рессорный лист		Характеристика рессоры					
	Тип профиля	T_L	Нагрузка, кг	Статический прогиб, см	Масса, кг	Среднее напряжение, МПа (кгс/см ²)	T	
ЗИЛ-131	Прямоугольный	0,0556	1230	9,5	60,9	352 (3524)	0,1274	
			1090	9,5	56,4	355 (3551)	0,1222	
			2200	11,4	80,1	437 (4376)	0,1348	
ЗИЛ-130			1050	8,5	47,1	374 (3743)	0,1115	
			550	3	29	200 (2005)	0,1166	
ЗИЛ-131	Тrapeцевидный	0,0609	1290	10,3	52,2	578 (3783)	0,1466	
			1130	10,3	47,2	382 (3823)	0,139	
ЗИЛ-130	Т-образный	0,0652	2200	12	7,1	440 (4414)	0,1573	
			0,0732	1050	8,5	42,4	345 (3462)	0,1447
			0,0665	550	3	24,9	200 (2022)	0,1336

дению массы рессоры и квадрата показателя ее напряженного состояния.

Такой показатель безразмерен и универсален, т. е. применим к оценке рациональности рессор любых конструкций. Из него путем несложных преобразований можно получить критерий T_d рациональности геометрии профиля рессорного листа, который выражен через отношение квадрата момента сопротивления рессорного листа на стороне, подвергнутой растяжению, к увеличенному в 6 раз произведению площади и момента инерции его сечения. Причем преобразованный таким образом критерий одинаков (равен $1/18$) для всех рессорных листов прямоугольного профиля. Если эту величину взять за базу, то можно (в первом приближении, разумеется) оценить рациональность выбора любого другого профиля листа рессоры: если T_d меньше $1/18$ — рессора менее рациональна, чем в случае прямоугольного сечения листа, и наоборот.

Способы повышения величины этого критерия известны: перемещение металла из зоны малых в зону больших напряжений (двутавр); уменьшение расстояния от центра масс сечения листа до его кромки, подвергнутой растяжению (Т-образные, трапециевидные, трапециевидно-ступенчатые профили) и т. д.

Связь между изменениями критериев T_d и T показана в таблице (для рессор производства Чусовского металлургического завода). Она, как видим, пря-



мая. Незначительные отклонения вызваны конструктивными особенностями рессор, разным объемом металла, не участвую-

щего в их работе в качестве упругого элемента.

Оба критерия с успехом применяются в практике проектирования малолитровых рессор. Причем выдерживается принцип: профиль должен быть оптимальным в каждом из своих сечений. Это означает, что использование критерия T_d не зависит от вида рессоры или рессорного листа.

В заключение целесообразно отметить следующее. Существует, например, мнение об особой рациональности профиля, сечение которого показано на рисунке. Однако расчеты критерия T_d убеждают в том, что такой профиль не только не превосходит прямоугольный, но даже хуже его: в нем металл перераспределен из зоны больших в зону малых напряжений, т. е. профиль нерационален.

Пример доказывает: критерии T и T_d являются надежным барьером на пути неэффективных проектов рессор.

ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

УДК 621.43.019.4:629.113(211)

НИЗКИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И ТОПЛИВНАЯ ЭКОНОМИЧНОСТЬ АВТОМОБИЛЯ

Канд. техн. наук А. М. БОРОДИЧ
ВСФ НИИАТ

Известно, что низкие температуры наружного воздуха улучшают процессы сгорания топлива в двигателях, а значит, должны уменьшать и расход топлива автомобилями. Однако многолетний опыт работы на Крайнем Севере убеждает: их топливная экономичность (даже автомобилей в «северном исполнении») оказывается все-таки хуже, чем при нормальной температуре воздуха. Хотелось бы узнать, чем это объясняют специалисты.

Г. П. Фролов (г. Норильск)

В НАЧАЛЕ освоения Крайнего Севера проблемы зимней эксплуатации автомобилей в этих районах сводились, по существу, к обеспечению пуска двигателей после стоянки. Что же касается народнохозяйственной эффективности автомобилей как транспортных средств, то ей, в силу их ограниченного применения, значения не придавалось. Однако по мере развития на Севере территориально-производственных комплексов эффективность выходит фактически на то же место, что и во всех других регионах страны. Поэтому и здесь важными становятся проблемы не только пуска ДВС в условиях низких температур, но и интенсификации процесса сгорания топлива в цилиндрах, т. е. повышения экономичности и эффективной мощности двигателя, а также увеличения в связи с этим нагрузок на узлы и агрегаты автомобиля.

Известно, что под воздействием холодного воздуха, поступающего в цилиндры двигателя, процесс сгорания топливовоздушной смеси улучшается. Например, исследование показывают: при понижении температуры окружающей среды от 293 К (+20°C) до 238 К (-35°C) давление в конце сгорания резко (на 20% — у дизеля и на 12—15% — у карбюраторного двигателя) возрастает. Кроме того, несмотря на некоторое увеличение периода задержки воспламенения у дизеля, максимум давления достигается относительно ВМТ раньше, и процесс сгорания протекает

быстрее. Но поскольку все процессы, связанные со сгоранием топлива, заканчиваются раньше, то температура отработавших газов оказывается ниже. Самое же главное — возрастает площадь индикаторной диаграммы, т. е. доля теплоты, расходуемой на полезную работу.

Количественные изменения перечисленных параметров зависят от типа смесиобразования. Например, при экспериментах на дизеле с неразделенной камерой сгорания понижение температуры окружающей среды от 293 К (20°C) до 233 К (-40°C) увеличило жесткость его работы с 0,98 МПа/град, или 10 кгс/(см²·град), до 3,44 МПа/град, или 35 кгс/(см²·град). При этом максимальное давление цикла возросло с 6,7 МПа (68 кгс/см²) до 9,8 МПа (100 кгс/см²). В вихрекамерном и предкамерном дизеле эти параметры значительно ниже: жесткость их работы при температуре окружающей среды, равной 233 К (-40°C), не превышала 0,29 МПа/град, или 3 кгс/(см²·град), а максимальное давление цикла в вихрекамерном дизеле не поднималось выше 7,4 МПа (75 кгс/см²) и 5,9 МПа (60 кгс/см²) — в предкамерном.

Интенсификация процесса сгорания топлива при понижении наружной температуры объясняется резким увеличением турбулентности топливовоздушной смеси. Дело в том, что за счет всасывания холодного воздуха в цилиндре возникают два потока (остатки отрабо-

тавших газов и свежая смесь), отличающихся по плотности в 2—3 раза, что ведет к образованию крупномасштабных вихрей. Причем чем больше отношение плотностей потоков, тем выше линейная скорость точки на поверхности вихря и ее ступенчатая скорость. Именно от этих скоростей зависит скорость распространения фронта пламени (затраты времени на выгорание топлива). Правда, решающее значение в этом смысле играет скорость центра масс вихря: именно за счет нее обеспечивается внедрение пламени, захваченного вихрем, в несгоревшую смесь. Скорость же вращения вихря создает интенсивное дожигание отторженного объема.

Но чем быстрее выгорает топливо в цилиндре, тем меньше промежутков времени, в течение которого горячие газы соприкасаются со стенками цилиндра: за более короткий промежуток времени поршень при движении к НМТ проходит более короткий путь и освобождает меньшую поверхность для отвода теплоты от газов в стенки цилиндра. Так, расчеты показали, что увеличение скорости сгорания топлива в 2,5 раза сокращает утечки теплоты в 4 раза. Поэтому-то понижение температуры наружного воздуха, способствующее турбулизации горючей смеси, увеличению скорости сгорания топлива, повышает индикаторные показатели двигателя, а значит, и его эффективные показатели. В частности, по мере понижения температуры окружающей среды возраста-

ет среднее эффективное давление ДВС на всех режимах его работы. Что же касается топливной экономичности автомобиля, то влияние наружной температуры на нее исследовалось на примере автомобиля ЗИЛ-130, загруженного бетонными блоками, при движении с различными скоростями. Тепловой режим двигателя поддерживался постоянным. Оказалось, что при питании двигателя холодным воздухом топливная экономичность автомобиля на установившихся скоростях движения в диапазоне 50—70 км/ч на 8—12% лучше, чем при питании теплым воздухом из-под капота, имевшим температуру 313—323 К (40—50°C). Но и в

этом случае она значительно хуже паспортных величин, соответствующих температуре окружающей среды 293 К (20°C). Та же закономерность наблюдается и для автомобиля КамАЗ-5320. Следовательно, весь избыток мощности двигателя, полученный за счет интенсификации процесса сгорания при поступлении в цилиндры холодного воздуха, расходуется на преодоление возрастающего сопротивления движению автомобиля вследствие повышения плотности среды. Учитывая, что скорость движения автомобиля по трассе в зимнее время сохраняется той же, что и в летнее (это вполне объяснимо, так как по ряду категорий дорог в Сибири ус-

ловия проезда по ним в зимнее время даже лучше, чем летом), с двигателя требуется больший сьем мощности, необходимый для преодоления автомобилем возрастающего сопротивления воздуха. Расход топлива автомобилем при этом неизбежно увеличится — и тем в большей степени, чем теплее воздух, поступающий в воздухозаборник двигателя. Рост мощности двигателя, в свою очередь, повышает нагрузки на агрегаты автомобиля, а значит, их изнашивание. Все это, очевидно, нельзя не учитывать при разработке «северных» модификаций автомобильной техники.

УДК 621.43:658.511.2.011.2

МЕТАЛЛОСБЕРЕГАЮЩИЕ КОНСТРУКЦИИ И ПРОЦЕССЫ

Общезвестно, что наиболее крупным потребителем металлопродукции является машиностроение, в частности автомобилестроение: 95—98% деталей машин и оборудования производится из металла. Сокращение его дефицита в отрасли достигается путем внедрения прогрессивных (малоотходных и безотходных) технологий, снижения проектной и конструктивной металлоемкости машин, деталей, узлов, расширения масштабов применения эффективных заменителей, использования вторичных ресурсов и промышленных отходов и т. д. В. И. Инце: «Хотелось бы узнать примеры таких решений».

ЦЕЛЯМ ЭКОНОМИИ металлов — меди и стали — служит совместная разработка специалистов НИИАЭ и АТЭ-1 усовершенствованная конструкция трехфазного синхронного генератора, предназначенного для автомобилей АЗЛК-2140, 2141 и их модификаций. Новый генератор — с электромагнитным возбуждением, встроенными выпрямительным блоком и интегральным регулятором напряжения. От предыдущих образцов отличается наличием оптимизированной магнитной системы, позволяющей заводам экономить до 30 т меди и до 400 т стали в год.

Номинальное напряжение, В	14
Максимальная мощность, Вт	750
Начальная частота вращения без нагрузки при напряжении 13 В, мин ⁻¹	1400
90%-ный ресурс (пробег автомобиля), тыс. км	150
Масса, кг	4,65

В другом генераторе, созданном НИИАЭ и Орджоникидзевским заводом АТЭ, для возбуждения вместо литых применяют анизотропные, оксидно-бариевые магниты, и это обеспечивает годовую экономию дорогостоящих никеля — 33 т, кобальта — 5,4 т.

Впервые в мировой практике автотракторного электрооборудования разработан и внедрен стартер мощностью 3,9 кВт с торцевым коллектором, благодаря которому снижена масса стартера на 1 кг, получена экономия мелного проката 133 т, стального — 266 т, а общий экономический эффект от внедрения составил 249 тыс. руб. Разработчики — Куйбышевский завод автотракторного электрооборудования имени А. М. Топасова (он же — изготовитель) и НИИАЭ.

Безотходный технологический процесс — изготовления деталей привода стартера (обоймы и шестерни) для автомобилей ЗИЛ, «Урал» методом хо-

лодного выдавливания — создан (и в 1986 г. внедрен в производство АТЭ-1 и НИИАЭ).

Наружный диаметр обоймы, мм	56
Число зубьев шестерни	10
Модуль зуба, мм	3
Максимальный передаваемый момент, Н·м	29,4
Масса привода, кг	0,56
Ресурс работы привода, тыс. км	350

Процесс обеспечивает годовую экономию стального проката 500 т, общий экономический эффект 140 тыс. руб.

Большую экономию мелного проката — 200 т в год — дает новый метод производства коллекторов для стартеров мощностью до 2,5 кВт — холодным выдавливанием из порошка. Получается практически безотходный технологический процесс; коэффициент использования материала повышается с 0,45 до 0,9—0,95.

Число коллекторных пластин	29
Диаметр коллектора, мм	45
Номинальный рабочий ток, А	300
Номинальное напряжение, В	12; 24
Ресурс работы, тыс. включений	35

Процесс с 1986 г. применяется на производстве коллекторов для стартеров, устанавливаемых на автомобилях ГАЗ, УАЗ, РАФ. Достигнутый экономический эффект — 113 тыс. руб.

Разработчики — Борисовский завод автотракторного электрооборудования имени 60-летия Великого Октября и НИИАЭ.

НИИАЭ разработал, а Калужский завод автотоэлектрооборудования имени 60-летия Октября изготовил электродвигатели новых конструкций, дающие большую экономию стали (450 т) и меди (100 т) в год. Например, электродвигатель с возбуждением от постоянных анизотропных магнитов, пред-

назначенный для привода вентиляционно-отопительных установок автомобилей ГАЗ, гораздо менее металлоемок и более экономичен, чем предыдущие модели. Моторедукторы (две модификации — 16.3730 и 46.3730) для привода стеклоочистительных установок автомобилей МАЗ, КамАЗ и ЗАЗ-1102, изготовленные также на постоянных анизотропных магнитах, имеют, кроме того, меньшие габаритные размеры. Ценно также и то, что и электродвигатели, и моторедукторы выполнены на одной и той же базе магнитов, что некоторые узлы и большая часть деталей унифицированы.

Номинальное напряжение, В	12
Рабочий момент, Н·м	3
Частота качания, мин ⁻¹	6
Удельный момент, Н·м/кг	2,5
Частота качания, мин ⁻¹	25/55
Угол качания, град	125 ⁺¹
Число скоростей	2
Масса, кг	2,5

Применение эффективных заменителей дорогостоящих материалов в отрасли приобретает все большую значимость, как одно из важнейших средств борьбы за экономию металла.

Так, корпусные детали светосигнальной арматуры автомобильной техники, традиционно изготавливаемые из дорогостоящего поликарбоната (кстати, импортруемого из-за рубежа), в настоящее время делают из литьевого полиэтилентерефталата, который обладает отличной технологичностью, достаточно высокой теплостойкостью и в три раза меньшей стоимостью. Кроме того, этот материал хорошо формуется в процессе переплавки как в мелкие, так и крупногабаритные детали. Температура его литья на 70 К ниже, чем поликарбоната, давление — в 1,5 раза меньше (70—90 МПа). Внедрение литьевого полиэтилентерефталата, позволившего отказаться от импорта поликарбоната,

дает годово́й экономический эффект 2,75 млн. руб.

Разработчики — НИИАТМ и НПО «Автопромматериалы».

Немалую (400 тыс. руб. в год) экономию дает созданный ими же, а также НИИАЭ и НПО «Автоэлектроника» полимерный материал — тальконалоненный полипропилен, из которого изготавливают штекерные колодки и разъемы осветительной арматуры, — взамен полиамида 66, дефицитного и с низкими технологическими показателями. Новый материал имеет высокие теплоустойчивость, морозоустойчивость, усадку 0,7—1,2%. Хорошие показатели термостабильности и периода индукции позволяют перерабатывать его на роторно-конвейерных линиях, что в 6 раз повышает производительность труда, высвобождает литьевое оборудование и снижает себестоимость производства. Изготавливается материал на заводе автотракторной осветительной арматуры «Красный Октябрь» (г. Киржач).

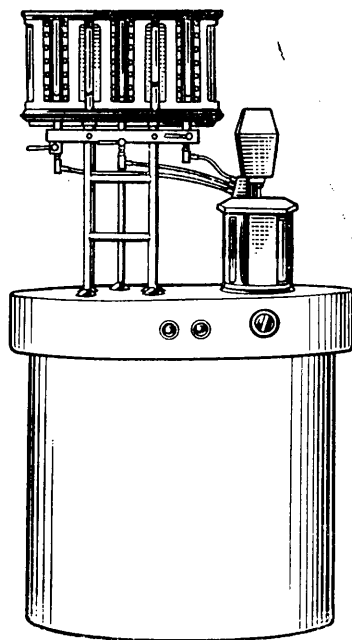
Рациональное использование вторичных ресурсов, отходов производства — важнейшая составляющая общегосударственной программы экономного, рачительного хозяйствования. Многие организации и предприятия отрасли вносят существенный вклад в осуществление этой программы.

Так, на Московском автозаводе имени И. А. Лихачева внедрен технологический процесс изготовления деталей из профилей и прутков, полученных в результате утилизации цветной металлической стружки. Процесс включает следующие операции. Стружка очищается (1—1,5% примесей по массе), брикетуется (плотность брикетов — 70—90%, соотношение их высоты и диаметра — 2,5:1), брикеты нагреваются (в интервале температур горячей деформации) и прессуются в прутки и профили по схеме, обеспечивающей качественную сварку фрагментов стружки. При этом все технологические переделы выполняются на стандартном оборудовании; деформируется и сваривается стружка недеформируемых алюминиевых сплавов. Технология позволяет, в отличие от процессов порошковой металлур-

гии, компактировать крупные фракции сыпучих металлических материалов (гранулы, стружка и т. д.). По сравнению с изделиями, получаемыми методом порошковой металлургии, эти изделия лучше работают в условиях растягивающих напряжений и ударных нагрузок. Годовой экономический эффект на 1 тыс. т цветного проката — 58 тыс. руб.

Способ изготовления прутков и профилей из металлической стружки и устройство для него защищены авторским свидетельством на изобретение. Разработчики — ЗИЛ, завод-вуз при ЗИЛе.

С 1986 г. на автозаводе имени Ленинского комсомола действует участок



по доработке гофрированных (объемных) отходов черных металлов листштамповочного производства для их дальнейшего использования в собственном производстве при изготовлении блоковой внутренней пане-

ли и верхнего кожуха глушителя. Достигнутая экономия — около 50% кондиционного листового проката.

Разработчики — НИИАТМ, НПО «Автопромматериалы», АЗЛК.

Рационализаторы Ярославского моторного завода предложили отходы основного производства, получающиеся при изготовлении листовой прокладки головки цилиндров двигателей ЯМЗ, использовать для производства прокладки фланца приемной трубы глушителя к автомобилю ВАЗ. Получена экономия — 9 тыс. руб.

На Горьковском автозаводе создана и действует установка для безотходной технологии разложения отработавших водомасляных эмульсий (см. рисунок), позволяющая повторно использовать органическую и водную фазы для приготовления смазочно-охлаждающей жидкости. Установка работает следующим образом: в отработавшую эмульсию вводится водный раствор бактерицида; реакционная масса обрабатывается раствором кальцинированной соды и полиакриламидом. Отстоявшаяся сточная вода используется для приготовления эмульсии: органическая фаза дает стабильный эмульсол, из которого и делается эмульсия. При этом исключается загрязнение окружающей среды; сокращается на 10—20% расход эмульсола, на 10—15% — промышленной воды; увеличиваются в 1,5 раза срок службы эмульсии, на 10% — стойкость режущего инструмента.

Способ получения эмульсола защищен авторским свидетельством на изобретение.

Расширение использования металло-сберегающих конструкций автомобильных двигателей, эффективных заменителей металла предприятиями отрасли даст возможность не только снизить затраты сырья и материалов, но и уменьшить трудоемкость изготовления изделий, расход энергии и т. д., т. е., в конечном счете, представляет собой большой резерв экономии, общественного труда и природных богатств страны.

С. И. ПОПОВА

АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

УДК 331.103.224:006

АТТЕСТАЦИЯ РАБОЧИХ МЕСТ НА СТО

С. Р. ЕРЕМЕЕВ
ПТБ «Автотехобслуживание»

В НАСТОЯЩЕЕ время одним из важнейших условий достижения высокого качества услуг на станциях технического обслуживания автомобилей является стабильность технико-экономических и организационных показателей производства. Чтобы ее добиться, во-первых, необходим персонал управления и производства, имеющий достаточную квалификацию. Это значит, что организационно-экономическая структура управления качеством должна быть разработана

с учетом определенных требований к физическим данным (зрению, силе, сноровке), личности работника (умению ладить с людьми, руководить, обслуживать), производственной квалификации и знаниям (способности разбираться в технологических процессах и технических условиях, уметь использовать сложное испытательное оборудование). Во-вторых, нужно, чтобы оборудование, организационная оснастка, специальный инструмент обеспечивали допуски, указанные

в технических условиях, а диагностическое и контрольно-испытательное оборудование — требуемую точность измерений. В-третьих, следует заранее рассчитать затраты на достижение и поддержание необходимого уровня качества ремонта и строго контролировать их, с тем чтобы своевременно обнаружить любые отклонения.

Все эти проблемы могут быть частично решены в ходе ежегодной аттестации рабочих мест, которая позволяет опре-

делять наиболее узкие места в организации производства, намечать рациональные пути повышения качества работ отдельных исполнителей и планировать объемы и номенклатуру услуг с учетом постоянно растущих потребностей населения.

Аттестация рабочих мест на предприятиях автотехобслуживания имеет свою специфику. Она состоит в том, что оцениваются главным образом коллективные рабочие места, где трудится сразу несколько человек, за каждым из которых не закреплены индивидуальные зоны, а также оборудование, используемое в течение рабочей смены на всем участке. Поэтому целесообразно оценивать участок в целом.

Основой для аттестации служат паспортные данные рабочего участка, которые позволяют провести оценку технико-экономической базы СТО на соответствие прогрессивным перспективным решениям и требованиям научной организации труда. Каждое рабочее место оценивается комплексно по следующим трем направлениям: техническому, организационному уровням, условиям труда и техники безопасности. При проверке технического уровня рабочего участка определяются наличие и соответствие современным требованиям технологического оборудования, применяемого специального инструмента, нормативно-технической документации. Организационный уровень рабочего участка оценивается по таким показателям, как соответствие планировки современным нормам проектирования, сьем услуг с одного рабочего поста, коэффициент сменности. Показатели условий труда и техника безопасности — освещенность, уровень шума, состояние воздуха рабочей зоны, обеспеченность спецодеждой и спецобувью (комплектность по номенклатуре).

Результаты аттестации вносятся в «Карту аттестации рабочего участка» (табл. 1), которую подписывают члены комиссии и обязательно — работники, занятые на этом участке.

Заполняется «Карта» следующим образом. Нормативный показатель наличия и соответствия применяемого технологического оборудования требованиям нормативно-технической документации определяется по «Табелю технологического оборудования и специнструмента для станций технического обслуживания легковых автомобилей», разработанному филиалом НАМИ, или согласно технологическому процессу. В этой графе указываются модель оборудования, сведения об изготовителе или разработчике, краткая техническая характеристика, стоимость по прейскуранту и рекомендуемое количество, а в соседней — фактическое наличие оборудования, их краткая техническая характеристика, стоимость, число. В следующей графе приводится вывод о технической характеристике оборудования, его количестве (или отсутствии).

Нормативный показатель наличия и соответствия применяемого специального инструмента технологическим процессам — устанавливается аналогично предыдущему.

Показатель обеспеченности нормативно-технической документации должен соответствовать «Типовому перечню основной нормативно-технической документации, организационной и технологической документации для предприятий «Автотехобслуживание» Минавтотраса РСФСР, производящих техническое обслуживание

Таблица 1

Наименование	Код	Карта аттестации рабочего участка		
		Показатель	Норматив	Фактическое состояние
01 Территория				
02 Министерство				
03 Предприятие				
04 Участок				
Технический уровень:				
наличие и соответствие применяемого технологического оборудования требованиям научно-технической документации				
наличие и соответствие применяемого специального инструмента технологическим процессам				
обеспеченность нормативно-технической документацией				
Организационный уровень:				
соответствие планировки нормам проектирования				
объем услуг с 1 м ² производственной площади				
коэффициент сменности				
Условия труда и техника безопасности:				
освещенность, лк				
уровень шума, дБА				
воздух рабочей зоны				
обеспеченность спецодеждой и спецобувью (комплектность по номенклатуре), средствами индивидуальной и коллективной защиты				

и ремонт транспортных средств, принадлежащих гражданам».

Величина показателя соответствия планировки нормам проектирования определяется согласно СНиП II-93-74, а нормативные температура, относительная влажность, скорость движения воздуха, предельно допустимое содержание вредных веществ в рабочей зоне производственных помещений — по ГОСТ 121005-76 «ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие требования безопасности», допустимые уровни шума на рабочих местах — по ГОСТ 121003-76 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности».

Нормы обеспеченности спецодеждой, спецобувью, средствами индивидуальной защиты назначаются в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви, предохранительных приспособлений (средств индивидуальной защиты)».

Нормативный коэффициент сменности рассчитывают как отношение общего среднегодового числа основных производственных рабочих к числу рабочих в наиболее многочисленную смену и согласно «Методике планирования и учета объемов реализации бытовых услуг по ремонту и техническому обслуживанию транспортных средств, принадлежащих гражданам», разработанной филиалом НАМИ.

Нормативный сьем услуг с 1 м² производственной площади представляет собой отношение годовой производственной мощности рабочего поста (сьем с одного рабочего поста) в стоимостном выражении к нормативной площади рабочего поста (из расчета: 120 м² на один рабочий пост). Эти показатели для СТО различной мощности приведены в табл. 2.

По результатам аттестации каждый рабочий участок, а также входящие в его состав рабочие места относят к одной из групп: аттестованные, т. е. те показатели которых соответствуют предъявленным при их оценке требованиям или превышают их (к этой группе не может быть причислен участок, у которого хотя бы по одному показателю выявлены отклонения); подлежащие рационализации — их отдельные показатели не соответствуют установленным требованиям, но могут быть доведены до необходимого уровня; подлежащие ликвидации — рабочие места, показатели которых не могут быть доведены до уровня установленных требований (к этой группе относятся также рабочие участки, рационализация которых экономически нецелесообразна).

После завершения аттестации рабочих участков проводится технико-экономический анализ, в ходе которого рассматривают результаты оценки рабочих участков и предложения по их совершенствованию. Затем определяются основные направления реализации наиболее интересных предложений, объемы и этапы (сроки) рационализации, число малоэффективных и лишних рабочих мест, подлежащих замене на новые, число и профессиональный состав работников, которым необходимо повысить квалификацию, а также возможности дальнейшего использования высвобождаемых работников.

Мероприятия по рационализации рабочих участков на СТО разрабатываются по тем же трем направлениям.

Первое — повышение технического уровня. Это — модернизация установленного оборудования; освоение средств автоматизированного контроля, высокопроизводительных инструмента и оснастки, средств малой механизации; повышение качества и надежности ремонта; механизация основных и вспомогательных процессов, инженерного и управленческого труда; широкое внедрение электронно-вычислительной техники; сокращение ручного и тяжелого физического труда.

Второе — совершенствование организации труда на участках. Это — проектирование и внедрение рациональных процессов, режимов рабочего времени, приемов и методов труда; улучшение планировки рабочих участков; внедрение типовых проектов, основанных на научной организации труда, совершенствование ее коллективных форм; разработка и внедрение технически обоснованных норм и прогрессивных нормативов, систематическое обучение работников смежным профессиям, передовым приемам, методам труда, правилам техники безопасности; разработка новых систем материального и морального поощрения; повышение коэффициента сменности, совершенствование методов оперативного планирования и управления производством.

Таблица 2

Число рабочих постов	Сьем услуг	
	с одного рабочего поста, тыс. руб.	с 1 м ² производственной площади, тыс. руб.
До 5	24,9	0,207
6—10	25,7	0,214
11—15	26,6	0,222
16—20	27,2	0,227
21—25	27,2	0,227
26—34	27,3	0,228
35 и более	27,3	0,228

вом; разработка и внедрение прогрессивных процедур (технологий) выполнения управленческих работ; совершенствование документации и документооборота.

Третье направление — улучшение условий труда и техники безопасности. Оно реализуется путем создания оптимальных температурного режима и освещенности; устранением или изоляцией источников шума, вибрации, загазованности, запыленности, повышенной влажности в помещениях; внедрением средств индивидуальной и коллективной защиты от неблагоприятного воздействия производственной среды; сокращением ручного, тяжелого, физического и монотонного труда; применением рациональных режимов труда и отдыха, эффективных методов восстановления работоспособности; созданием безопасных условий труда.

В целях координации работ по аттестации и рационализации рабочих участков в производственном объединении и на СТО создаются постоянно действующие

комиссии. В их состав входят руководители функциональных подразделений, заместитель председателя профсоюзного комитета, передовые рабочие, мастера, бригадиры, представители первичных организаций, НТО, ВОИР и других общественных организаций. Комиссию в объединении возглавляет главный инженер, на СТО — директор.

Аттестационная комиссия объединения «Автотехобслуживание» управляет и контролирует проводимую работу на всех ее этапах; заслушивает отчеты руководителей СТО о ходе работы по аттестации; рассматривает результаты аттестации и принимает решение по дальнейшему использованию рабочих участков; обсуждает предложения аттестационных комиссий СТО по совершенствованию рабочих участков, поручает функциональным подразделениям разработать конкретные меры для их включения в планы экономического и социального развития; организует через ответственные функциональные подраз-

деления предприятия систематическое выявление и изучение передового опыта аттестации и рационализации.

Аттестационная комиссия СТО осуществляет учет рабочих мест на участках; аттестует рабочие участки; сопоставляет фактические величины показателей, характеризующих технический и организационный уровень рабочих участков, условия труда и технику безопасности с нормативами, и на этом основании делает выводы о соответствии (или несоответствии) норм аттестуемых показателей в «Карте аттестации рабочего участка»; проводит технико-экономический анализ характеристик рабочего участка, дает предложения о его дальнейшем использовании; вносит предложения к плану профессионального обучения рабочих и высвобождения численности; представляет аттестационной комиссии производственного объединения «Автотехобслуживание» материалы по учету, аттестации и рационализации рабочих участков.

ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

«Слышал, что вышел новый ГОСТ на трансмиссионные масла. Что в нем нового?» — спрашивает наш читатель Ю. И. Пospelov из г. Краснодара.

На этот вопрос отвечают специалисты одного из московских научно-исследовательских институтов.

УДК 621.892.093:006

НОВОЕ В МАРКИРОВКЕ ТРАНСМИССИОННЫХ МАСЕЛ

Канд. техн. наук П. П. ЗАСКАЛЬКО, А. Н. РОМАНОВ

ОСНОВНАЯ часть трансмиссионных масел для автомобильной техники выпускается по ГОСТ 23652-79 «Масла трансмиссионные. Технические требования», который, как обычно, определяет область их применения в зависимости от состава и вязкостно-температурных свойств. В приложении к стандарту приведены сведения о соответствии отечественных марок масел зарубежным классификациям по вязкости и эксплуатационным свойствам. Марки же трансмиссионных масел, не охватываемые этим ГОСТ, устанавливаются в соответствии с требованиями отраслевых стандартов или технических условий. Причем во всех случаях маркировка очень многообразна: одни обозначения состоят из букв и цифр, которые показывают наличие присадок и допустимую кинематическую вязкость в сантистоксах (мм²/с) при 373 К (+100°С), например, ТЭп-15, ТАД-17и, ТСз-9гип, другие — только из букв (ТСгип, ТС).

Такое разнообразие затрудняет пользование маслами, осмысленный их выбор (скажем, в качестве заменителей). Поэтому выход в свет ГОСТ 17479.2-85 «Обозначение нефтепродуктов. Масла трансмиссионные» (введен в действие с 1 января 1987 г.) — дело своевременное и нужное.

В соответствии с ним обозначения трансмиссионных масел тоже состоят из групп букв и цифр, но первая из них всегда одинакова — «ТМ», т. е. «трансмиссионное масло». Дальше идут цифры. Первая (1, 2, 3, 4, 5) характеризует принадлежность к группе масел по эксплуатационным свойствам, следующие (одна или две) определяют класс масла по кинематической вязкости.

Таким образом, новые обозначения трансмиссионных масел соответствуют классификациям, принятым странами-членами СЭВ, и очень близки к классификациям SAE и API, применяе-

Таблица 1

Группа масел по эксплуатационным свойствам (ГОСТ 17479.2-85)	Группа классификации API	Наличие присадок	Область применения
1	GL-1	Без противоизносных и антикоррозионных присадок	Цилиндрические, конические и червячные передачи, работающие при контактных напряжениях от 900 до 1600 МПа и температуре масла до 363 К (+90°С)
2	GL-2	С противоизносными присадками	Цилиндрические, конические и червячные передачи, работающие при контактных напряжениях до 2100 МПа и температуре масла до 403 К (+130°С)
3	GL-3	С противоизносными присадками средней эффективности	Цилиндрические, конические, спирально-конические и гипоидные передачи, работающие при контактных напряжениях до 2500 МПа и температуре масла до 423 К (+150°С)
4	GL-4	С эффективными противоизносными присадками	Цилиндрические, спирально-конические и гипоидные передачи, работающие при контактных напряжениях до 3000 МПа и температуре масла до 423 К (+150°С)
5	GL-5	С высокоэффективными присадками и высокой термоокислительной стабильностью	Гипоидные передачи, работающие с ударными нагрузками, при контактных напряжениях выше 3000 МПа и температуре масла до 423 (+150°С)

Таблица 2

Класс вязкости		Кинематическая вязкость при 373 К (+100°C), мм ² /с (сСт)	Температура, К (°С), при которой динамическая вязкость не превышает 150 Па·с
по ГОСТ 17479.2-85	по SAE I 306		
9	75	6,00—10,99	228 (—45)
12	80 W/85W	11,0—13,99	238 (—35)
18	90	14,00—24,99	255 (—18)
34	140	25,00—41,00	—

Таблица 3

Обозначение масла по ГОСТ 17479.2-85	Обозначение масла, принятое ранее	Обозначение масла по ГОСТ 17479.2-85	Обозначение масла, принятое ранее
ТМ-1-18	АК-15	ТМ-3-18	ТАп-15В
ТМ-2-18	ТЭп-15	ТМ-4-9	ТСз-9ГИП
ТМ-2-34	ТС	ТМ-4-34	ТСгип
ТМ-3-9	ТСЗп-9	ТМ-5-12зРК	ТМ5-12РК
ТМ-3-9	ТСп-10	ТМ-5-18	ТД-17п
ТМ-3-18	ТСп-15К		

мым в США и странах Западной Европы. (Для справки: классификация SAE, т. е. Американского общества автомобильных инженеров, — по вязкости, API, т. е. Ассоциации инженеров американского нефтяного института, — по эксплуатационным свойствам.)

Так, по классификации SAE автотракторные трансмиссионные масла по вязкости делят на шесть классов, обозначаемых цифрами 75, 80, 85, 90, 140 и 250, примерно соответствующими вязкости, выраженной в секундах Сейболта, при 372 К (+99°C). После цифры может стоять буква W, что означает «зимнее». Такие масла классифицируются, кроме того, по температуре, при которой вязкость, измеренная на вискозиметре Брукфильда, достигает предела, равного 150 Па·с. (Считают, что при этой вязкости масла агрегаты трансмиссий будут легко включаться и надежно работать.) Для классов без «W» установлены предельные величины вязкости при положительной температуре.

Поскольку конструкции агрегатов трансмиссий и условия их эксплуатации (скорости, нагрузки) различны, то и к трансмиссионным маслам следует, очевидно, предъявлять неодинаковые требования не только по вязкости. В классификации API, например, масла делятся на пять групп (табл. 1) — в зависимости от типов и предельных величин нагрузок на агрегаты трансмиссии (зубчатые передачи). По кинематической же вязкости масла разделены на четыре класса (табл. 2).

Существующие в настоящее время обозначения автомобильных трансмиссионных масел и соответствующие им новые обозначения по ГОСТ 17479.2-85 приведены в табл. 3.

Новый государственный стандарт на обозначения трансмиссионных масел значительно упрощает проблему выбора смазочного материала для вновь разрабатываемой или модернизируемой автомобильной техники, а также для автомобилей зарубежного производства. Приведенные же в таблицах материалы позволяют подобрать, при необходимости, и зарубежное масло для трансмиссий отечественных автомобилей.

«При восстановлении автомобильных деталей много хлопот доставляют детали из чугуна: поскольку этот металл малопластичен и его относительное удлинение при разрыве очень мало, корпусные детали из него часто трескаются: при дефектации поступивших в капитальный ремонт автомобилей почти на каждой третьей детали обнаруживаются трещины или обломы» — сообщает наш читатель О. Д. Юрьев из г. Киева и спрашивает: «Как устранить повреждения чугунных и алюминиевых деталей?»

УДК 629.113.004.67:629.113-034

КАК УСТРАНИТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЧУГУННЫХ И АЛЮМИНИЕВЫХ ДЕТАЛЕЙ

С. Я. ЛАНДО

ЧАЩЕ ВСЕГО такие повреждения устраняют сваркой, но из-за возникающих при этом трудностей, незнания способов и приемов сварки многие детали отправляют в утиль.

В чем же сложности сварки чугунных корпусных деталей? Главная, как упоминалось выше, — склонность металла к трещинообразованию. Если чугун в зоне сварки перегреть или быстрее, чем надо, охладить, то рядом со швом и поперек него возникает новая трещина.

Чтобы этого избежать, детали перед сваркой подогревают и после нее медленно охлаждают (так называемая «горячая» сварка). Однако она связана с большой трудоемкостью, сложностью применяемого оборудования, тяжелыми условиями труда.

Гораздо проще применять «холодный» способ (без общего или местного подогрева детали), когда чрезмерный нагрев металла при сварке можно предупредить, пользуясь электродами малого диаметра, «щадящими» режимами (небольшой сварочный ток) и сваркой вразброс; напряжения, возникающие в результате усадки металла шва или наплавления, можно снизить, уменьшив объем наплавленного металла и проковав его в горячем состоянии.

Немаловажную роль играет и способ сварки. Наиболее простой и доступ-

ный — ручная электродуговая сварка, осуществляемая специальными электродами на основе меди или никеля. Все большее распространение получает и полуавтоматическая сварка специальной самофлюсующейся проволокой ПАНЧ-11.

Это — основные способы. Но нельзя пока обойтись и без газовой сварки.

Вопрос о том, какой способ сварки использовать в конкретном случае, зависит от многих факторов: расположения дефекта на детали, толщины металла в зоне трещины, требований к сварному шву (его прочности, обрабатываемости, герметичности), конфигурации детали.

Так, если дефект находится в месте, где металл может при нагревании свободно расширяться, и если место сварки отстоит на такое расстояние от «жесткой» части детали, что последняя не будет сильно нагреваться, то этот дефект заваривают без предварительного подогрева — ручной электродуговой сваркой, полуавтоматической сваркой проволокой ПАНЧ-11 или газовой сваркой. («Жесткая» часть детали — это наиболее тонкая часть ее замкнутого контура, где остаточные литейные напряжения наибольшие).

Если в зоне дефекта деталь имеет сложную конфигурацию, толстые и тонкие стенки и металл не может свободно расширяться при нагревании, то целесо-

образно применить полуавтоматическую сварку проволокой ПАНЧ-11 или устранить дефект ручной электродуговой сваркой, но с применением железомедных электродов, у которых стержень изготовлен из мягкой меди.

Если дефект находится на краю детали, где нет больших напряжений (например, всевозможные обломы фланцев крепления, ушек и приливов), то здесь лучше применить газовую сварку, при которой металл после наплавления наиболее легко поддается обработке.

Трещину в замкнутом контуре детали предпочтительнее устранять полуавтоматической сваркой проволокой ПАНЧ-11. Зная определенные приемы, дефект без особых трудностей можно исправить и электродуговой сваркой.

Устранение поврежденной ручной электродуговой сваркой. Для этого лучше использовать аппараты постоянного тока — преобразователь или выпрямитель. Можно применять и аппараты переменного тока (сварочные трансформаторы), но тогда электродный металл сильно разбрызгивается, да и шов получается менее прочным и плотным.

Из всех выпускаемых в нашей стране электродов для сварки чугуна самыми подходящими для устранения повреждений в автомобильных деталях являются электроды типа ОЗЧ, так как они

Хорошо плавятся, легче «зажигаются» и создают устойчивую дугу, а наплавленный металл имеет более высокие физико-механические свойства.

Применяются также электроды типа ОЗЧ-2, ОЗЧ-3 и ОЗЧ-4. Кроме них для сварки чугуна можно использовать также электроды типа МНЧ, изготовленные на никелевой основе; ими лучше всего заваривать трещины в утолщенных местах детали. Сварка чугунных деталей другими электродами (например, ОЗЖН-1, ЦЧ-3, ЦЧ-4 и т. д.) также возможна, но швы, наложенные ими, имеют более низкие физико-механические свойства.

Сварку постоянным током ведут на обратной полярности («плюс» подключен к электроду, а «минус» — к детали).

Покртия всех применяемых для сварки чугуна электродов склонны к поглощению влаги (гигроскопичны), поэтому их нельзя хранить в неотапливаемом помещении. Если же электроды отсырели, перед работой их необходимо прокалить в электропечи при температуре 470—550 К (200—280°C) в течение 1—2 ч.

Деталь к сварщику должна поступать промытой и очищенной от всех загрязнений. Очень важно точно определить границы повреждения. Часто образуется не одна трещина, а несколько, и среди них есть такие, которые трудно заметить. Для того чтобы их выявить, применяют опрессовку корпусных деталей (например, блоков цилиндров) на стенде.

Трещину перед заваркой подготавливают: зачищают поверхность вокруг нее и прорезают вдоль ее оси канавку. Причем поверхность зачищают не вдоль оси, а поперек. Такой метод зачистки позволяет обнаружить даже те трещины, которые сразу не были замечены и не выявлены во время опрессовки. Дело в том, что при поперечной зачистке на трещине откладывается валик металлической пыли, который и обозначает всю длину трещины.

Затем трещину кернят через каждые 20—30 мм (чтобы при дальнейшей обработке не потерять ее из виду) и разделяют на всю длину. Глубина канавки должна быть приблизительно вдвое меньше, чем толщина стенки в данном месте, а ширина ~6—8 мм. Если трещина образовалась в стенке, толщина которой менее 4 мм, то ее можно не разделять. Зачищать поверхность вокруг трещины до металлического блеска и разделять канавку лучше при помощи прорезного шлифовального круга с приводом от пневматической или электрической шлифовальной машинки.

Техника и режимы сварки. Основная задача сварщика при устранении повреждений в чугунных деталях — получение плотных и прочных сварных соединений, предотвращение образования новых трещин и отбеливания чугуна.

Режим сварки, как известно, характеризуется диаметром применяемого электрода, величиной тока, длиной дуги. Диаметр электрода выбирается в зависимости от толщины свариваемого металла. Для большинства чугунных автомобильных корпусных деталей, толщина стенок которых составляет 4—8 мм, применяют электроды диаметром 3—4 мм. Величина тока устанавливается в зависимости от диаметра электрода из расчета 30—40 А на 1 мм диаметра стержня электрода. Например, при использовании электрода ОЗЧ-6 диаметром 3 мм нужен ток 80—100 А. Для очень тонких

стенок (менее 4 мм) сила тока может быть и меньше 80 А.

Техника сварки чугуна железомедными и железоникелевыми электродами значительно отличается от сварки стали стальными электродами. Тонкостенные детали соединяют короткой дугой небольшими участками длиной 15—40 мм. Чем тоньше стенка, тем короче должны быть накладываемые швы. Порядок их наложения выбирают таким, чтобы теплота, выделяемая при сварке, распространялась равномерно. Для этих целей применяют так называемый обратнотупенчатый метод наложения шва на трещину.

После наложения каждого участка шва (на заранее определенный участок трещины) наплавленный металл проковывают (для его уплотнения и снятия напряженности, полученной при нагревании) легкими ударами молотка («носовой частью»). Очередной участок трещины забаривают после того, как металл охладился до температуры 323—333 К, или 50—60°C (такую температуру выдерживает рука, приложенная к месту сварки).

Электрод при сварке наклоняют к поверхности детали обычно под углом 70—85°. Для лучшего выхода газов из сварочной ванны длину дуги не выдерживают постоянной, как при сварке стали, а изменяют в пределах 3—5 мм, т. е. колебания длины дуги обязательны, но не должны превышать ~2 мм.

Иногда приходится заваривать трещины в деталях, загрязненных маслом или другими жидкостями. К ним электродный металл приваривается хуже. Чтобы улучшить сплавление электродного и основного металла, применяют так называемый способ сварки капельно-порционным методом. Возбудив дугу, конец электрода отводят от поверхности детали на максимально возможное расстояние и на мгновение задерживают ее в зените. При этом создаются более благоприятные условия для выделения из чугуна газов и других неметаллических включений.

В момент возбуждения дуги несколько капелек расплавленного металла с конца электрода падают в образовавшуюся сварочную ванну, после чего дугу обрывают и делают паузу 15—20 с. За это время в результате теплового воздействия из металла выгорают газы и различные неметаллические включения, и при последующем возбуждении дуги металл детали в этом месте сплавляется с электродным намного лучше. Так, отдельными точками, заваривают весь шов.

При сварке капельно-порционным способом шов обычно накладывают в два — три слоя, с тем чтобы лучше переплавить электродный и основной металлы, уплотнить и упрочнить шов. При этом пользуются электродами типа ОЗЧ, обеспечивающими пластичные свойства наплавленного металла.

Но, каким бы искусным ни был сварщик, добиться герметичности шва в чугунной детали при заварке трещины очень трудно. Даже последняя проковка шва не всегда обеспечивает требуемую герметичность, и при опрессовке детали на гидростенде обнаруживаются поры. Поэтому шов дополнительно герметизируют клеевым составом (например, эпоксидной шпатлевкой). Перед герметизацией шов зачищают, оставив над поверхностью валик правильной формы, обезжиривают бензином или ра-

створителем № 646, затем наносят слой эпоксидного клея, сделав плавный переход от шва к основной поверхности детали. После 24-часовой выдержки клей полностью затвердевает.

Если же устраняемый дефект находится в таких местах, которые во время работы нагреваются свыше 393 К (120°C), применять эпоксидный клей для герметизации не рекомендуется, так как он не выдерживает высокой температуры. Эпоксидным клеем нельзя также герметизировать сварные швы на плоскостях прилегания, в местах, где деталь во время работы испытывает значительные нагрузки.

В некоторых случаях, когда применение эпоксидного клея недопустимо, для герметизации используют так называемый метод «приржавления». Для этого шов выполняют медно-железным электродом, а потом, после охлаждения, смачивают 10%-ным раствором хлористого аммония, что вызывает на поверхности шва интенсивную коррозию, продукты которой плотно закупоривают мелкие поры. (Способ этот известен давно. Но о нем мало кто знает, и поэтому в современной практике авторемонтного производства он почти не применяется.)

Для «приржавления» швов, выполненных медно-железными электродами, известен и другой состав: полстакана золы, чайная ложка соляной кислоты, щепотки медного купороса и хлористого аммония. Этим составом шов протирают несколько раз (используя кисточку или марлевый тампон), и через 4—5 ч деталь может пройти испытания (а если они не требуются, то ее отправляют на сборку).

Заварка трещин проволокой ПАНЧ-11. Полуавтоматическая сварка чугуна — один из наиболее прогрессивных способов устранения повреждений в чугунных деталях. Сущность его заключается в выполнении механизированной сварки проволокой из сплава на основе никеля, обладающей самофлюсующими свойствами. Состав проволоки ПАНЧ-11 разработан для «холодной» сварки чугуна открытой дугой без дополнительной защиты газом или флюсом. Благодаря малому диаметру (1,2 мм) проволоки сварку можно вести на малом токе, поэтому деталь сильно не нагревается, а сплавление электрода с основным металлом хорошее, подрезы шва не образуются. Глубина проплавления основного металла составляет 1,2—2 мм; шов обладает высокими механическими показателями.

Для сварки применяют полуавтоматы А-547.У, А-825 и др., которые комплектуются шланговыми держателями диаметром 0,8; 1 и 1,2 мм.

Как и при ручной электродуговой сварке, поверхность около трещины зачищают на ширину 20—25 мм, прорезают в ней канавку, которая при этом способе должна быть несколько уже. Трещину заваривают участками длиной 20—60 мм. Причем чем меньше толщина свариваемого металла и чем напряженнее стенка в зоне дефекта, тем короче должен быть завариваемый в один прием участок трещины.

После наложения шва на этот участок сварку прекращают, пока металл не охладится до температуры 320—330 К (50—60°C). Затем заваривают следующий участок, и т. д.

Силу сварочного тока, напряжение, вылет электродной проволоки и скорость сварки выбирают в зависимости от толщины металла; чем она меньше, тем

меньше величины всех параметров сварки. Однако, если учесть, что толщина стенок большинства чугунных автомобильных деталей находится в пределах 3—8 мм, то полуавтоматическая сварка проволокой ПАНЧ-11 диаметром 1,2 мм должна проводиться при силе тока 60—140 А, напряжении 16—19 В, вылете электродной проволоки 8—12 мм.

Полуавтоматической сваркой проволокой ПАНЧ-11 можно заваривать трещины, расположенные в любом месте чугунной детали, приваривать обломанные части, заплавлять небольшие пробоины, приваривать заплаты на пробойны большого размера. Металл, наплавленный этой проволокой, хорошо обрабатывается режущим инструментом, деталь не коробится, т. е. в ней не создаются сколько-нибудь значимые внутренние напряжения.

Что касается применения газовой сварки при восстановлении автомобильных чугунных деталей, то этот процесс достаточно полно рассмотрен в книгах по ремонту автомобилей.

Как показывает практика применения изложенных способов ремонта, детали, восстановленные ручной электродуговой сваркой и полуавтоматической сваркой проволокой ПАНЧ-11, работают вполне надежно.

Сварка алюминия без флюса. В большом автохозяйстве иногда бывает

необходимо отремонтировать деталь из алюминиевого сплава, в которой обломалось ушко крепления или износилось резьбовое отверстие. Обычно в таких автохозяйствах ни аргоно-дуговой установки, ни материала для сварки алюминиевого сплава, ни флюса нет. Есть лишь пост для газовой сварки. Но и в этих условиях восстановить вышедшую из строя деталь можно.

Нужно сначала найти какую-либо алюминиевую деталь или в качестве присадочного материала использовать алюминиевую проволоку, толстую жилу алюминиевого электропровода. Если это старая деталь, то ее промывают в бензине, разбирают на мелкие куски, затем их расплавляют и разливают в специальные формы для отливки прутка. (Диаметр прутка не должен быть более 8 мм.)

На обломанной части подлежащей восстановлению детали или в месте стыка обломков папильником делают скосы кромок под углом 45°, устанавливают привариваемую часть и плотно прижимают к детали таким образом, чтобы не было смещения отверстия, а также не нарушилась прямолинейность фланца (деталь лучше устанавливать на стальной плите). Затем с места сварки необходимо удалить окисную пленку. Для этого

спустя 40—50 с после начала нагревания места сварки пламенем газовой горелки (в этот момент на поверхности в зоне нагревания начинают появляться еле заметные складочки) стальным скребком удаляют поверхностный слой металла на стыке детали с привариваемой частью. В образовавшуюся канавку, в которой снята окисная пленка, каплют несколько капель с присадочного прутка (проволоки), стараясь растереть их на основном металле. Если какие-то участки не поддаются соединению, то присадочный пруток откладывают и металлическим скребком удаляют с поверхности окисную пленку. При этом пламя горелки отдают.

Ориентиром хорошей подготовки металла к сплавлению с присадочным металлом является чистая, свободная от комочков и других включений сварочная ванна.

Таким образом добиваются полного сплавления кромок облома и детали по всему периметру.

Качество сварочного шва, сделанного при бесфлюсовой сварке, конечно, уступает качеству шва, наложенного аргоно-дуговой сваркой. И все же, как показывает практика, деталь, отремонтированная приведенным выше способом, работает хорошо.

СОВЕТЫ КОНСТРУКТОРА

В редакцию все чаще поступают письма от владельцев автомобилей ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109, оснащенных карбюраторами «Солекс», производство которых налажено на Димитровградском автоагрегатном заводе имени 50-летия СССР. Авторы писем просят рассказать об устройстве, характерных неисправностях карбюратора и способах их устранения. Ответ на эту просьбу — помещенная ниже статья заместителя главного конструктора ДААЗа В. Н. Ершова.

УДК 621.43.033

ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КАРБЮРАТОРА «СОЛЕКС»

В. Н. ЕРШОВ
ДААЗ

ДИМИТРОВГРАДСКИМ автоагрегатным заводом имени 50-летия СССР по лицензии французской фирмы «Солекс» выпускается двухкамерный карбюратор (см. рисунок) с падающим потоком и последовательным открытием камер. Его отличительные особенности — центральное размещение эмульсионных колодцев 26 главной дозирующей системы и сдвоенная поплавковая камера. Такая компоновка позволяет использовать его как на продольно, так и на поперечно установленном (относительно оси автомобиля) двигателе.

Система холостого хода карбюратора — классического типа, с выходом эмульсионного канала в задрессельное пространство зоны первой камеры. Переходная система выполнена в виде вертикальной щели 21, расположенной таким образом, что ее высота под полностью закрытой дроссельной заслонкой составляет 0,5 мм.

Эмульсирующий воздух забирается из узкой части диффузора 19 первой камеры, благодаря чему значительно расширяется диапазон работы переходной системы.

В такой конструкции стабилизировать содержание окиси углерода в отработавших газах довольно легко, причем практически во всем диапазоне регулирования частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу — только регулятором 20 частоты вращения. Винт 22 «качества» смеси, расположенный по фланце карбюратора горизонтально, настраивается на заводе-изготовителе автомобиля и пломбируется. Вмешиваться в его регулировку без наличия газоаналитического оборудования не рекомендуется.

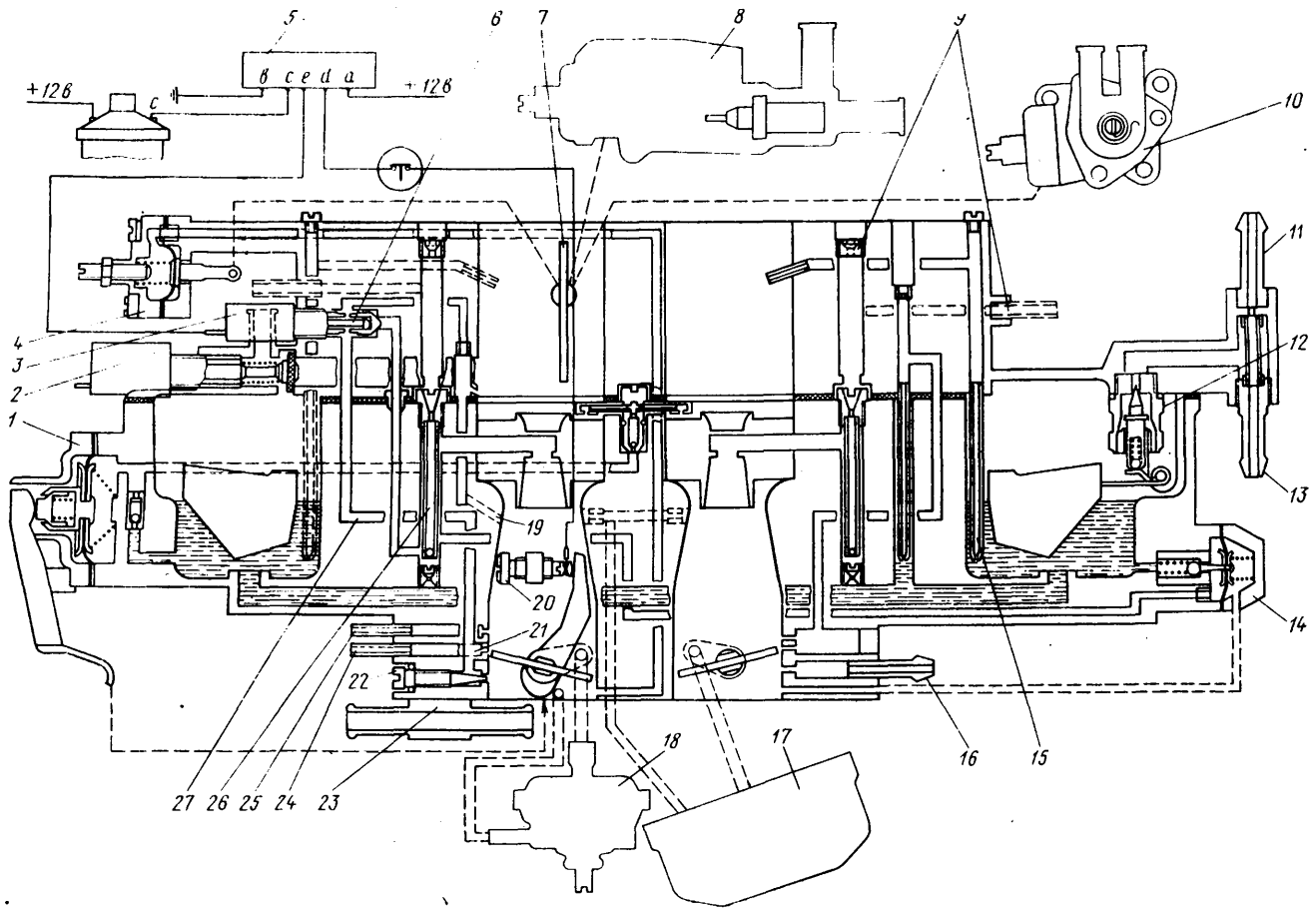
Неустойчивая работа двигателя на режиме холостого хода в процессе эксплуатации по вине карбюратора может быть вызвана двумя причинами.

Первая — засорение топливного жиклера 6 холостого хода, установленного в электромагнитном клапане 3. В результате при попытке установить необходимую частоту вращения холостого хода регулятором 20 двигателя либо «глохнет», либо продолжает работать неустойчиво. Чтобы устранить дефект, электромагнитный клапан вывертывают, а затем продувают топливный жиклер 6 и (через установочное отверстие) каналы системы холостого хода.

Вторая причина — засорение игольчатого клапана 12 поплавковой системы карбюратора. В этом случае после переключения с нагрузочных режимов на режим холостого хода вследствие переобогащения смеси частота вращения коленчатого вала постепенно уменьшается вплоть до его остановки. Дефект иногда можно устранить резким двух- или трехкратным нажатием на педаль акселератора, благодаря чему расход топлива быстро возрастает и соринка, попавшая под игольчатый клапан, вымывается. Если восстановить работоспособность карбюратора таким путем не удалось, необходимо продуть канал топливоподдачи (через подводящий штуцер 13) сжатым воздухом, отъединив для этого топливопровод.

При ремонте рассматриваемого карбюратора нужно учитывать, что в целях сужения поля допуска расходной характеристики топливного жиклера 6 на заводе-изготовителе подбираться селективно и может на одной и той же модели карбюратора иметь разную (от 35 до 45) маркировку. Поэтому при замене электромагнитного клапана 3 (в случае его отказа) жиклер 6 необходимо установить тот же (с неисправного клапана).

Карбюратор «Солекс», в отличие от ранее выпускавшихся, оборудован экономайзером 14 мощностных режимов с пнев-



Карбюратор «Солекс»:

1 — ускорительный насос; 2 — разбалансировочный клапан; 3 — экономайзер принудительного холостого хода; 4 — пусковое устройство; 5 — блок управления ЭПХХ; 6 — топливный жиклер; 7 — воздушная заслонка; 8 — автоматическое устройство пуска и прогрева; 9 — высотный корректор; 10 — полуавтоматическое устройство пуска и прогрева; 11 — штуцер перепуска топлива; 12 — игольчатый клапан; 13 — подводящий штуцер; 14 — экономайзер мощностных режимов; 15 — эконостат; 16 — штуцер системы вентиляции картера; 17 — пневмопривод дроссельной заслонки второй камеры; 18 — приоткрыватель дроссельной заслонки первой камеры; 19 — диффузор; 20 — регулятор частоты вращения коленчатого вала; 21 — шель переходной системы; 22 — винт «качества»; 23 — система подогрева смеси на холостом ходу; 24 и 25 — регуляторы управляющего разрежения вакуум-корректора и антиоксидных систем; 26 — эмульсионный колодец главной дозирующей системы; 27 — система холостого хода

матическим управлением, который, как правило, работает устойчиво и не требует регулирования и вмешательства при эксплуатации.

Но случаются поломки и данного механизма. В частности, повреждаются диафрагмы или нарушается герметичность шарикового клапана. Признак — резкое увеличение эксплуатационного расхода топлива. Однако распознать это специалисту довольно трудно, так как причиной увеличения расхода могут быть неисправности и многих других систем автомобиля. Поэтому, учитывая сложность ремонта экономайзера мощностных режимов (замена диафрагмы, продувка клапана через канал поплавковой камеры с разборкой карбюратора), целесообразно обратиться к квалифицированным специалистам станции технического обслуживания.

Довольно часто на карбюраторах типа «Солекс» эксплуатационный расход топлива возрастает в результате неполного открытия воздушной заслонки 7 вследствие деформации троса управления ею. Обнаружить неисправность легко. Для этого необходимо снять крышку воздушного фильтра и полностью «утопить» кнопку управления воздушной заслонкой 7. При этом последняя должна занять строго вертикальное положение. В случае ее неполного открытия нужно освободить трос привода, слегка уменьшив момент затяжки винтов, фиксирующих трос и его оболочку; повернуть кулачок управления воздушной заслонкой до ее полного открытия; выпрямить трос и вновь закрепить его. Причем оболочку троса постараться выдвинуть как можно ближе к кулачку, чтобы повысить жесткость системы управления воздушной заслонкой.

При эксплуатации и обслуживании карбюратора «Солекс»

необходимо учитывать и особенности работы некоторых других его узлов. В частности, таких, как механизм, блокирующий вторую камеру в режиме прогрева двигателя при частично или полностью закрытой воздушной заслонке 7 и позволяющий автомобилю уверенно двигаться с непрогретым двигателем при любом угле открытия дроссельной заслонки первой камеры.

В карбюраторах используется ускорительный насос 1 мембранного типа с впрыскиванием в обе камеры. Впрыскивание во вторую камеру при закрытой дроссельной заслонке значительно увеличивает время обогащения состава смеси, что положительно сказывается на динамических качествах автомобиля.

Присоединительный фланец карбюратора «Солекс» имеет малую толщину, поэтому момент затяжки крепежных гаек при их монтаже составляет 15 Н·м (1,5 кгс·м). Превышение величины момента может вызвать коробление фланца и, как правило, подсос воздуха во впускную трубу, нарушающий нормальную работу двигателя. Категорически запрещается проводить монтаж и демонтаж карбюратора на прогретом двигателе, так как это тоже неизбежно приведет к короблению фланца.

Необходимо также учитывать, что диаметры топливных жиклеров, установленных в карбюраторах типа «Солекс», значительно меньше, чем у жиклеров карбюраторов типа «Озон», а значит, более склонны к засорению. Поэтому такими карбюраторами можно оснащать только автомобили, оборудованные дополнительными топливными фильтрами (например, автомобили ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109).

УДК 621.941.1:621.822.824.002.2

ПРОГРЕССИВНЫЙ ПРОЦЕСС ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ

Канд. техн. наук Ю. А. СУДЬИН, В. Н. НОСОВ, канд. техн. наук А. Я. БОСИНЗОН
НПО «ВНИПП»

Н АРУЖНЫЕ кольца сферических роликовых подшипников относятся к одной из наиболее сложных конструктивных групп, в связи с чем обеспечить высокие точность и производительность токарной обработки довольно трудно (особенно при традиционных конструкциях кулачковых патронов клинкового и рычажного типов). Во многом это обусловлено спецификой формы их внутренней поверхности, затрудняющей применение эффективных методов и средств базирования колец, а также тем, что базовые поверхности заготовок, получаемых, в основном, штамповкой на горизонтально-ковочных машинах и свободной ковкой с последующей раскаткой, оказываются не совсем круглыми. Кроме того, в процессе удаления повышенного припуска (в пределах 5—7 мм) возникают значительные усилия резания, снижающие виброустойчивость технологической системы.

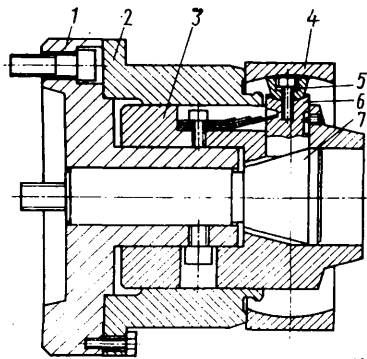


Рис. 1

Чтобы всего этого избежать и повысить эффективность обработки, необходимо применять более совершенные методы базирования колец на первой токарной операции — например, непосредственно по внутренней сферической поверхности. Однако выполнить такое условие, используя традиционные средства зажима детали, невозможно — из-за неопределенности мест контакта зажимных элементов с базовой поверхностью заготовки при отклонениях ее диаметральных размеров, а также из-за погрешностей геометрической формы. Значит, нужны другие типы зажимов. В частности, исследования, проведенные в НПО «ВНИПП», показали, что надежное и точное закрепление колец по необработанной сферической поверхности возможно, если в качестве зажимных элементов использовать цилиндрические кулачки с рабочей поверхностью в виде окружности. В этом случае при пересечении сферы плоскостью, параллельной плоскости проекции, сечение представляет собой правильную окружность, благодаря чему обеспечивается полный и надежный контакт кулачков со сферической поверхностью колец.

На такой теоретической основе и была разработана новая конструкция кулачкового патрона с цилиндрическими кулачками¹.

Патрон (рис. 1) состоит из корпуса 1, втулки 3, которая может перемещаться в осевом направлении. Втулка имеет радиальные отверстия; в них располагаются цилиндрические кулачки 6 со сменными плавающими цилиндрическими сухариками 5, самоустанавливающимися в любой плоскости. В процессе закрепления заготовки 4, т. е. при движении штока 7, находящегося в центральном отверстии корпуса, кулачки с сухариками предварительно зажимают заготовку, после чего система «шток — втулка — кулачки с сухариками — заготовка» перемещается в осевом направлении и плотно поджимает заготовку к торцу упора 2. Так обеспечивается высокая радиальная точность и практически исключается погрешность установки в осевом направлении.

Это новое решение. Но во ВНИППе приняты меры и для повышения точности традиционного способа закрепления кольца — по его наружной поверхности: здесь усовершенствована конструкция цапгового патрона (рис. 2).

В модифицированном патроне исключена жесткая связь между цапгой 3 и корпусом 1, для чего между ними установ-

ливается подпружиненная коническая втулка 2, играющая роль дополнительной упругой связи. Благодаря этому цапга после первоначального контакта с наружной поверхностью кольца 4 вместе с ним перемещается в осевом направлении и обеспечивает жесткое крепление с корпусом патрона. Поэтому даже в том случае, если по каким-либо причинам не был создан предварительный поджим кольца к торцу патрона, он будет достигнут в процессе закрепления при осевом перемещении кольца.

Исследования показали, что при закреплении колец в таком патроне осевая погрешность установки не превышает 0,01 мм, в то время как в типовых конструкциях цапговых патронов — 0,1—0,12 мм, т. е. на порядок больше.

На основе новых конструкций зажимных патронов НПО «ВНИПП» и ГПЗ-1 разработан технологический процесс токарной обработки наружных колец сферических роликовых подшипников диаметром 150—300 мм на одношпиндельных многорезцовых полуавтоматах мод. КМ-205. В соответствии с ним на первой токарной операции в рассмотренных выше кулачковых патронах (см. рис. 1) закрепляют заготовки, обтачивают наружную поверхность колец, подрезают их торцы и формируют фаски. На второй операции заготовки закрепляют по наружной поверхности в цапговом патроне с подпружиненной гильзой (см. рис. 2). Здесь растачивают внутреннюю сферическую поверхность, подрезают противобазовый торец и обрабатывают его фаски.

Благодаря внедрению нового процесса повысились точность и производительность обработки. Это подтверждает сравнительный анализ усовершенствованного и типового технологических процессов. Так, новые конструкции зажимных патронов

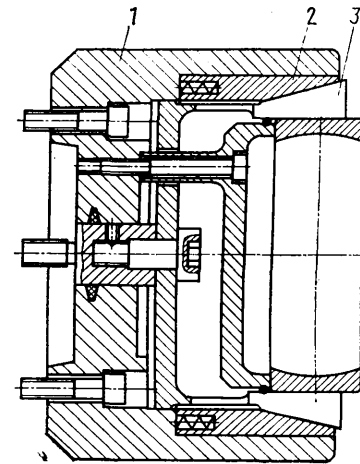


Рис. 2

обеспечивают значительно более высокую (в 2—3 раза) точность таких параметров, как отклонение от круглости наружной цилиндрической и внутренней сферической поверхностей, ширины, радиального биения; позволяют исключить дополнительную операцию растачивания сферической поверхности, предусмотренную типовым процессом, уменьшить на 20—40% припуски на шлифование основных поверхностей. Производительность труда возрастает на 10—15%. Кроме того, благодаря высокой точности закрепления колец на первой операции в кулачковом патроне по сферической поверхности уменьшились на 10—20% припуски на токарную обработку и тем самым повысился коэффициент использования металла. Снижение трудоемкости при обработке наружных колец сферических роликовых подшипников 3622 составило по ГПЗ-1 около 10 тыс. нормо-ч.

¹ В работе принимал участие С. В. Никитинский.

РАЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ТЕРМООБРАБОТКИ ПРОВОЛОКИ ДЛЯ ПРУЖИН

Е. ВИНОГРАДОВА, Т. В. КОМАРОВА, И. Л. ХЕЙФЕЦ
Государственный завод «Красная Этна», Горьковский политехнический институт

Для изготовления клапанных, тормозных, демпферных и т. п. пружин используется термически обработанная проволока I класса по ГОСТ 1071-81. Общепринятая технология ее обработки — закалка в масле и отпуск в свинце. Последний является дорогостоящим, дефицитным и вредным для здоровья материалом. В связи с этим неоднократно предпринимались попытки заменить его, в частности, на расплавленные соли. Но поскольку коэффициент теплопередачи расплавленного свинца примерно в 5 раз выше, чем расплавленных солей, то возникла проблема обеспечения требуемого уровня и равномерности механических свойств проволоки по длине мотка.

Специалисты завода «Красная Этна» и ГПИ эту проблему решили, разработав способ обработки проволоки, при котором закалка и отпуск осуществляются в одной среде — расплаве солей. При этом оказалось, что проволока, обработанная с применением ступенчатой закалки и отпуска в солях, как по уровню механических свойств, так и по их равномерности не уступает проволоке, закаленной в масле и отпущенной в свинце, а по ряду параметров и превосходит ее (упругие характеристики на 15—20% выше, а среднеквадратичное отклонение, характеризующее равномерность свойств, в 1,5—2 раза ниже).

Изучение влияния нового способа обработки проволоки на релаксационную стойкость и усталостную прочность изготовленных из нее пружин показало, что временное сопротивление разрыву и число перегибов всех образцов, отобранных по длине мотка проволоки, соответствуют требованиям ГОСТ 1071-81. Что же касается числа скручиваний, то проволока, обработанная по предложенному способу, отличается большей равномерностью свойств и стабильностью структуры. Это может быть объяснено более низким уровнем внутренних напряжений после ступенчатой закалки и достаточно полным их снятием в процессе последующего отпуска в солях. Все исследованные пружины (см. табл.), изготовленные из проволоки, прошедшей термообработку по традиционной и новой

Марка стали, диаметр проволоки	Схема термообработки проволоки	Свойства пружин		
		Несущая способность — нагрузка на весах при растяжении (сжатии), Н		Время (мин) до разрушения при вибрационных испытаниях с частотой 1000 циклов/мин
68А, Ø1,8 мм, пружина растяжения	Новая Традиционная	P_1 180—205 180—200	P_2 180—195 180—200	105—140 78—85
		117—129 108—126	117—129 108—126	
65ГА, Ø2 мм, пружина сжатия	Новая Традиционная	P_3 652—676 650—668	P_4 318—327 316—326	3600 3600
		Примечания. P_1 — нагрузка после растяжения до 57 мм для пружины тормоза и до 56 мм для пружины первичной колодки тормоза; P_2 — нагрузка после предварительного трехкратного растяжения пружины первого типа до 60 мм и второго типа до 61 мм, измеренная при тех же высотах, что и P_1 ; P_3 и P_4 — нагрузки при сжатии пружины клапана соответственно до высот 37 и 46 мм.		

схемам, дают следующие результаты: время до разрушения при вибрационных испытаниях пружин из проволоки, прошедшей ступенчатую закалку и отпуск в солях, в 1,2—1,5 раза больше, а равномерность усталостных свойств в партии — в 1,2—1,6 раза выше. Релаксационная стойкость пружин при комнатной температуре как в статических, так и динамических условиях при обеих технологических схемах обработки проволоки одинакова, а при повышенной температуре лучшую релаксационную стойкость имеют пружины из проволоки, обработанной с применением ступенчатой закалки.

УДК 620.179.14

МАГНИТНАЯ СТРУКТУРОСКОПИЯ ПРИ МАССОВОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

А. В. СКОБЛО, В. В. БЕЛОУСОВ, Г. Н. БЫСТРОВА
ГАЗ

В деле повышения качества автомобильных стальных деталей важное значение имеет структуроскопия на основе измерения их магнитных характеристик. Основные магнитные характеристики ферромагнитного материала — коэрцитивная сила, остаточная намагниченность — тесно связаны с его химическим составом (содержанием легирующих элементов, особенно углерода), а также твердостью, прочностью, глубиной упрочненного слоя и т. д. Но, главное, магнитный контроль — неразрушающий и надежный.

ЭТО ОБЩЕИЗВЕСТНО. Но для внедрения магнитного контроля конкретной детали такого знания недостаточно. Контроль обычно предшествует исследованию связи магнитных характеристик окончательно изготовленной детали с ее механическими свойствами или параметрами термической обработки. Делается это обычно исследованием деталей из разных партий (плавов), изготовленных при соблюдении действующей технологии, а также с отклонениями от нее. Затем на основании статистической обработки полученных результатов составляются таблицы и графики или устанавливаются границы магнитных величин (тока размагничивания), в пределах которых деталь можно считать удовлетворяющей заданным требованиям. Иными словами, создается своего рода магнитный калибр, эталон детали, сравнивая с которым новую деталь, можно однозначно определять ее годность.

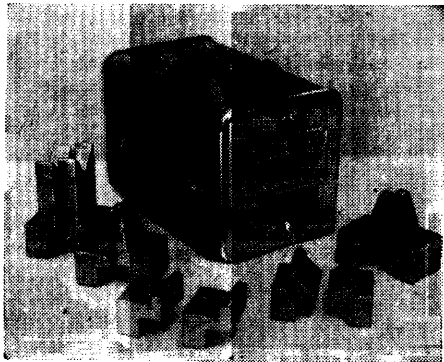
Одной из самых распространенных количественных характеристик микроструктуры стальных деталей, подвергаемых закалке и отпуску, является, как известно, твердость ее поверхности. Так как твердость и коэрцитивная сила (остаточная намагниченность) непосредственно связаны с состоянием твердого раствора, дисперсностью структуры, микронапряжениями, то первую можно контролировать магнитными методами. Причем, как показывает опыт, для большинства углеродистых и низколегированных конструкционных сталей в интервале температур отпуска до 720 К, или 450°C.

Например, известно, что большинство пружин, выполненных из сталей 60С2, 50ГХ и 65Г, после закалки и отпуска должны иметь твердость HRC 44—50. Этой твердости, как установлено, соответствует размагничивающий ток 42—58 мА (при определенной геометрии полюсов преобразователей, разумеется).

На заводах отрасли для контроля качества поверхностного ТВЧ-упрочнения (твердость и толщина закаленного слоя) широко применяются коэрцитиметры. Причем для отдельного определения параметров используется зависимость глубины намагничивания детали от геометрии полюсов (см. рисунок) приставных преобразователей коэрцитиметра. Это позволяет сначала найти толщину слоя при намагничивании изделия до глубины, превышающей допускаемую нормой, а затем (как правило, на других полюсах, обеспечивающих намагничивание на меньшую глубину и исключающих влияние границы «слой — сердцевина») определить твердость. Такой подход позволяет, кроме того, получить достаточную разрешающую способность контроля. Так, при оценке качества закалки ТВЧ предварительно улучшенных поршневых пальцев удается контролировать глубину слоя в очень узком (1,2—1,6 мм) интервале. Для этого в

начале каждой смены по эталонным пальцам с максимальной и минимальной глубиной слоя устанавливают соответствующий интервал (17—20 мА) тока и одновременно проверяют правильность работы прибора, после чего и приступают к сортировке изготовленных деталей.

Так же контролируется глубина закаленного слоя других деталей, например, ободьев маховиков, выполненных из стали 45, для которых допустимая глубина закаленного слоя равна 5—7 мм, чему соответствует ток размаг-



ничивания 40—49 мА. Но магнитный контроль не обязательно выполняется вручную. Например, шейки коленчатого вала двигателей ГАЗ теперь проверяются при помощи автомата для закалки валов, на котором для этой цели имеются три прибора КИФМ-1 с 12 преобразователями. Величина размагничивающего тока измеряется автоматически, и весь контроль занимает 40—60 с.

Аналогично контролируются и полуоси задних мостов, выполненные из сталей 40Г и 35, после термообработки. Более того, контроль позволяет прогнозировать работоспособность каждой полуоси: для этой детали выявилась устойчивая связь тока размагничивания с величиной крутящих моментов вблизи пределов пропорциональности и разрушения материала.

Как видим, магнитная структуроскопия действительно дает возможность проверять многие автомобильные детали, не разрушая их, следовательно, и возможность не выборочного, а сплошного контроля. Что это значит в условиях массового производства, особенно если контроль автоматизирован, ду-

мается, ясно и без дополнительных объяснений.

Но до сих пор речь шла о контроле поверхностных слоев материала деталей. Работоспособность же деталей, подвергнутых поверхностной термической или химико-термической обработке, существенно зависит от структуры их сердцевин (механических свойств, прокаливаемости). И здесь магнитный контроль тоже поможет. Дело в том, что при массовом производстве одна и та же деталь тиражируется многократно и проходит одинаковое (или очень близкое) упрочнение (цементация, нитроцементация и т. д.). Поэтому и магнитные свойства у них близки. Следовательно, здесь достаточно лишь подобрать полюса с соответствующими геометрическими параметрами, обеспечивающими намагничивание сердцевин. Что и делается на практике. К примеру, при определении твердости сердцевин крестовин карданных валов, деталей дифференциала заднего моста легковых автомобилей (шестерен главной передачи, сателлитов и др.), подвергаемых цементации. Причем выявляются детали с отклонениями не только по качеству термической обработки, но и по марке стали (например, 20ХН2М вместо 18Х2Н4МА). При этом нельзя не отметить такую особенность: в случае правильно выбранных параметров контроля (ток размагничивания, форма полюсов) точность определения структуры оказывается более высокой, чем при измерении твердости. Например, интервалы твердости сердцевин деталей из сталей 20ХН2М (HRC 36—40) и 18Х2Н4МА (HRC 38—42) перекрываются, но величины токов размагничивания оказываются существенно различными.

Это чрезвычайно важная особенность. Ведь известно, что прочностные характеристики деталей, выполненных из стали 18Х2Н4МА, на 10—15% выше, чем из стали 20ХН2М. Известно также и то, что некоторые детали дифференциала заднего моста, имеющие одинаковую геометрию, для легковых автомобилей среднего класса изготавливают из стали 20ХН2М, большого класса — из стали 18Х2Н4МА. Перепутать их при сборке просто. Сплошной же магнитный контроль позволит этого избежать.

Но это лишь одна сторона предотвращения брака — устранение ошибок при сборке узлов. Вторая — в предотвращении попадания на обработку бракованных, с отклонениями по структуре и физико-механическим свойствам,

заготовок, что исключает бесполезные или излишние затраты труда, расход режущего инструмента и амортизацию оборудования.

В производстве, как известно, особенно трудно обеспечить стабильность качества отжига отливок из ковкого чугуна, а традиционный контроль по образцам-свидетелям не гарантирует выявление каждой отливки с неоднородной микроструктурой и, следовательно, плохой обрабатываемостью. Выход — в применении сплошного магнитного контроля. Дело в том, что у ковкого чугуна с ферритной структурой металлической основы коэрцитивная сила значительно меньше, чем у чугуна с перлитной структурой и наличием свободного цемента. Отсюда и разные токи размагничивания, измерить которые трудно не представляет.

Примеры подобного рода можно приводить и дальше. Но необходимости в этом, видимо, нет. Даже из сказанного видно, что магнитный контроль во многом помогает решать задачу повышения качества автомобильной техники.

Конечно, для выявления деталей или заготовок с отклонениями по марке, твердости и другим показателям стали в настоящее время используются и такие методы, как термоЭДС, спектральные, токовихревые. Но самым универсальным в технологическом отношении, производительным, не требующим подготовки поверхности, высокой квалификации контролеров остается метод магнитный. Он незаменим, в частности, при сортировке стали в состоянии поставки (входной контроль), отдельных деталей, деталей в узлах и изделиях. Причем он нетрудосмок и достаточно надежен, если в технологической цепи выбирать такое место, где разница в магнитных характеристиках стандартного и дефектного металлов наиболее существенна. Тем более что уже отработаны и постоянно используются режимы сортировки заготовок и деталей «по среднему току» или с автоматическим измерением тока размагничивания. Главное же, опыт применения магнитных структуроскопов показывает, что они, повторяем, способствуют улучшению качества выпускаемой продукции, снижению трудоемкости, повышению производительности контроля. Так, годовой экономический эффект от введения магнитного контроля качества индукционной закалки деталей только одного наименования составляет на ГАЗе 1,5—2 тыс. руб.

УДК 621.747.581

ИСПРАВЛЕНИЕ АЛЮМИНИЕВОГО ЛИТЬЯ ПРОПИТКОЙ

Канд. техн. наук Ю. Ф. КОРОЛЕВ, Н. Д. ЯСЮЧЕНА, В. Н. ЛЕБЕДУШКИН
НИИЛитавтопром

П РОБЛЕМА пористости отливок всегда была одной из серьезных проблем производства алюминиевого литья: даже сейчас доля брака составляет 20—30%, а на некоторых видах — почти 100%, что заставляет большинство отливок подвергать герметизации. И она себя оправдывает, тем более что к настоящему времени существует единый технологический процесс пропитки, основанный на предварительном вакуумировании деталей в автоклаве с последующей подачей избы-

точного давления на герметик (как правило, на основе полиэфирной смолы ПН-301 и жидкого стекла), покрывающий эти детали.

Так что процесс можно считать вполне освоенным. Но у него масса недостатков, не считаясь с которыми просто нельзя. И дело прежде всего в особенностях самого герметика: смола ПН-301 представляет собой раствор продукта конденсации диэтиленгликоля и г.э.т.этиленгликоля с малеиновым ангидри-

дом и адипиновой кислотой. Для ее разбавления применяют токсичный стирол, а в качестве отвердителя — пасту, которая готовится из перекиси бензола и дибутилфталата. Сухая же перекись бензола при нагревании выше 323 К (+50°C), трении или ударе может взрываться. Все это требует соблюдения жестких условий при приготовлении смолы, ее хранении, утилизации отходов, производстве работ в помещениях. Кроме того, автоклав, рамную мешалку для приготовления герметика и промежуточную емкость нужно выполнять из нержавеющей стали, так как даже незначительное количество железа в смоле (2—4%) становится катализатором, способствует снижению ее живучести в 1,5—2 раза.

На практике используется и второй герметик — на основе жидкого стекла. Он лишен недостатков, присущих ПН-301, однако тоже обладает рядом свойств, которые не всегда удовлетворяют потребителей. Так, в его состав входят семь составляющих, каждое из которых выполняет определенную функцию, что требует тщательной подготовки всех компонентов и контроля их состояния в ходе работы. К тому же он имеет большую усадку, дает относительно рыхлую пробку, интенсивно выпотекает при температурной обработке, требует продолжительной (свыше 24 ч) сушки отливок после пропитки.

По этим причинам в последнее время как у нас, так и за рубежом все настойчивее занимаются поиском новых, безвредных и высокоэффективных герметиков. И такие герметики, в частности, сохраняющие высокую жизнеспособность в присутствии воздуха и быстро полимеризующиеся при сравнительно низких, 350—360 К (+80÷+90°C) температурах, уже есть. Один из них — отечественная пропитывающая композиция ПК-80 (аналог композиции английской фирмы «Лок-тайт», специализирующейся в области производства гермети-

зирующих клеев, замазок и т. д.).

Основными преимуществами композиции являются ее однородность, малая токсичность, хорошая жидкотекучесть, повышенная жизнеспособность в контакте с металлами; недостаток — более высокая, чем у названных выше герметиков, стоимость.

Технологический процесс пропитки с применением ПК-80 происходит по следующей схеме: обезжиривание в содовом растворе деталей, прошедших механическую обработку; мойка в теплой воде; вакуумирование в автоклаве в течение 15—20 мин при давлении 0,0907 МПа (735 мм рт. ст.); заполнение автоклава герметиком, подача избыточного (сетового) давления, выдержка (15—20 мин); перекачка герметика в промежуточную емкость; промывка деталей холодной водой (2—3 мин); полимеризация герметика в ванне с горячей водой (363—368, К или +90÷+95°C) в течение 30 мин; выдержка деталей в течение 5—6 ч на воздухе; гидроиспытания.

Технологический процесс проверен на Ереванском заводе автомобильных агрегатов. Он подтвердил свою эффективность, позволил решить проблему герметизации такой сложной, требующей высокой надежности работы отливки как колесо гидромеханической передачи. При этом оказалось, что максимальный размер закрываемых пор при пропитке составляет 0,2—0,4 мм.

НИИлитавтопромом разработан комплект оборудования (мод. 4655) производительностью 2000 т отливок в год, предназначенный для применения герметиков на основе ПК-80, а также жидкого стекла. В его состав входят ванны обезжиривания, мойки после обезжиривания, автоклав, промежуточная емкость, рамная мешалка, ванны мойки деталей после пропитки холодной и горячей водой, стенд для мойки внутренних резьбовых отверстий.

УДК 629.114.5.001.4:620.1.05

СТЕНД ДЛЯ ОБКАТКИ АВТОБУСОВ

В. А. СОСИН
ГКТИавтопром

Для ОБКАТКИ, испытания и проверки технического состояния двигателей и агрегатов трансмиссий автобусов ЛиАЗ-677, ЛиАЗ-5256, ЛАЗ-4202, ЛАЗ-695Н, ЛАЗ-697Н, ЛАЗ-699Р в ГКТИавтопроме создан специальный стенд (до настоящего времени автобусы испытывали в дорожных условиях).

К основным узлам стенда (см. рисунок) относятся: основание 7, передняя (8) и задняя (15) опорные секции, механизм 14 перемещения задней секции, перекрытие 11, система 18 отсоса газов, комплект оборудования 3 и 6 для охлаждения узлов испытываемого автобуса, стойки 2 с зеркалами, пневмооборудование 17, электрооборудование 20 и система измерения 1.

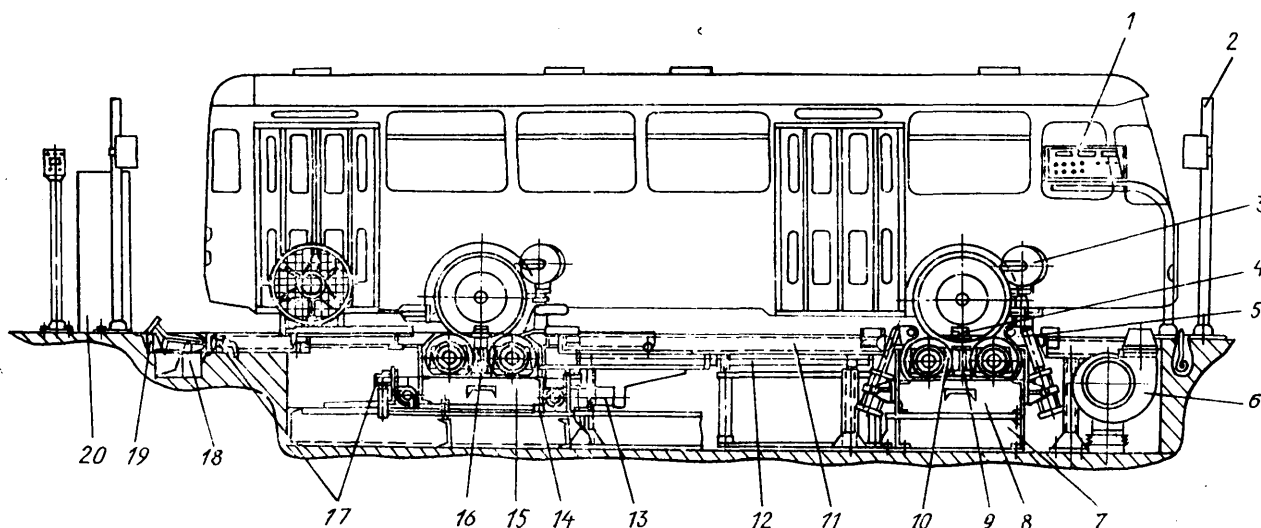
Передняя секция служит опорой для колес передней оси автобуса. На ней установлены четыре беговых барабана 10 (парно под каждое колесо автобуса), связанные между собой зубчатыми муфтами и ременными передачами.

Вал инерционных масс подсоединен к одному из барабанов ременной передачей, имеющей передаточное отношение 1:2. Один из концов вала барабана оставлен свободным для возможности подсоединения нагружающего устройства.

Между барабанами расположен подъемник 9, состоящий из двух пневмоцилиндров, на концах штоков которых закреплен стол с площадкой наверху и тормозными подушками внизу. Стойки 16, расположенные с торцов подъемника, являются направляющими стола.

С обеих сторон каждой пары беговых барабанов находятся предохранительные ролики 5, препятствующие самопроизвольному движению автобуса во время обкатки. Они имеют привод от пневмоцилиндров. В опущенном, нижнем, положении ролики служат опорой для автобуса.

Боковое смещение автобуса во время обкатки ограничивают ролики 4. Беговые барабаны передней опорной секции



связаны с барабанами задней угловой редуктором и трансмиссионным валом 12.

Конструкция задней опорной секции аналогична конструкции передней, но может перемещаться в пределах 1000 мм (в зависимости от базы испытываемого автобуса) при помощи мотор-редуктора 13.

Отсос отработавших газов при испытании осуществляется газоприемником 18, состоящим из трех газозаборников 19. Их крышки поднимаются в рабочее положение пневмоцилиндрами. В каждом конкретном случае срабатывает крышка лишь того газозаборника, который ближе, чем другие, расположен к выпускной трубе автобуса.

Система воздушного охлаждения состоит из четырех осевых вентиляторов 3, установленных на подставках, позволяющих регулировать направление воздушного потока к двигателю или колесам. Для охлаждения двигателя, расположенного в передней части автобуса, под перекрытием установлен центробежный вентилятор 6.

Принцип работы стенда заключается в том, что беговые барабаны и связанные с ними колеса автобуса имитируют силы сопротивления движению, т. е. скоростные и нагрузочные режимы. Причем конструкция стенда обеспечивает создание соответствующих величин моментов инерции беговых барабанов и вращающихся частей.

После въезда автобуса на стенд включают систему охлаждения двигателя и колес, поднимают крышку газозаборника, включают кнопку «Цикл». Подъемники опускаются, а беговые барабаны расормаживаются; предохранительные ролики поднимаются в верхнее рабочее положение. На пульте зажигается сигнальная лампа «Рабочее положение», и автобус начинают испытывать согласно технологическому режиму.

Техническая характеристика стенда

Нагрузка на ось, кН	100
Скорость обкатки, км/ч, не более	40
Число пар беговых барабанов стенда, шт.	4
Диаметр барабана, мм	510
Расстояние между осями барабанов в каждой секции, мм	695
Расстояние, мм, между торцами барабанов одной секции:	
внутренними	1070
наружными	2670
Пределы перемещения задней секции на базе испытываемого автобуса, мм	5050—6050
Механизм стопорения задней секции	Пневматические клещевые захваты
Механизм, обеспечивающий въезд и выезд автобуса со стенда	Пневматический подъемник (при заторможенных барабанах)
	0,6 (6)
Давление воздуха в пневмоприводе, МПа (кгс/см ²)	
Момент инерции постоянно вращающихся масс стенда, кг·м ² , для автобусов:	
ЛиАЗ	675,5
ЛАЗ	526,5
Масса автобуса, кг:	
ЛиАЗ	9300
ЛАЗ	7250
Установленная мощность, кВт	12
Габаритные размеры стенда, мм, для автобусов:	
ЛиАЗ	13 000×6500
ЛАЗ	12 000×6500
Масса стенда, кг	28 500

Изготавливает стенды Спранский завод технологического оборудования. Один из них внедрен на Ликинском автобусном заводе с экономическим эффектом около 40 тыс. руб. в год.

УДК 621.983:669.15-194.2:629.113

СТАЛИ ПОВЫШЕННОЙ ПРОЧНОСТИ ДЛЯ АВТОБУСОВ¹

И. А. БУХБИНДЕР, В. Б. РУДАСЕВ, М. Ф. КОБЫЛЮХ
Днепродзержинский индустриальный институт

УЛУЧШИТЬ структуру и качество конструкционных материалов в автомобилестроении можно, заменяя малоуглеродистые стали низколегированными типа 08ГСЮТ и сталями с двухфазной ферритно-мартенситной структурой типа 03ХГЮ, прочностные характеристики которых в 1,3—1,5 раза выше, чем у применяемых для штампуемых деталей сталей типа 08.

Внедрение сталей повышенной прочности (с пределом текучести ≤ 300 МПа) на Львовском автобусном заводе имени 50-летия СССР показало, что оценка пластических свойств листового проката по показателям, предусмотренным нормативными документами, не полностью соответствует фактическим данным о штампуемости, особенно при сравнении сталей различных классов прочности. Поэтому необходимо применять методы технологических проб, в частности, критерий штампуемости по коэффициенту предельной деформации.

Этот коэффициент можно определить на том же оборудовании, что и степень вытяжки по Свифту, или на аналогичном (МТЛ-10Г, штамп-прибор) со сменным инструментом. При этом заготовки должны быть только одного диаметра — максимального, обеспечивающего разрушение при наличии фланца.

Статистическая обработка результатов таких испытаний показала, что данный метод обеспечивает более высокие точность и степень надежности, чем методы Эриксона, Свифта и Энгельгардта. Так, по сравнению с методом Эриксона (ГОСТ 10510-80), здесь разброс результатов минимальный и,

кроме того, можно определить влияние условий трения на штампуемость. Применение коэффициента предельной деформации особенно удобно при большом количестве исследований по оценке влияния различных факторов на штампуемость.

В тех случаях, когда при листовой штамповке деталей различной сложности лимитирующим фактором является способность стали к глубокой вытяжке, в качестве критерия оценки пластичности целесообразно использовать коэффициент предельной деформации. Например, при поступлении на завод партии листового проката из сталей повышенной прочности наряду с образцами для стандартных испытаний стбируют образцы для определения именно этого коэффициента. Затем получив оба коэффициента, выбирают металл для штамповки деталей.

В течение двух лет на Львовский автобусный завод поставляли партии низколегированных сталей 10ЮТ и 08ГСЮТ повышенной прочности. Из них штамповали детали, которые затем прошли дорожные испытания, показавшие, что сталь 08ГСЮТ более полно удовлетворяет требованиям производства и эксплуатации. Она и была рекомендована для серийного изготовления силовых деталей и обшивки кузова автобуса.

В настоящее время из стали 08ГСЮТ толщиной 0,9 мм взамен стали 08Ю изготавливают детали 87 наименований. Это позволило получить годовой экономический эффект около 108 тыс. руб. и сэкономить 131 т листового проката. Поэтому планируется дальнейшее расширение применения более пластичных ($\delta_4 = 34 \div 36\%$) низколегированных сталей повышенной прочности.

¹ В работе принимали участие В. К. Белосевич, О. Н. Якубовский, А. В. Никулин, А. Ю. Аверкиев, Л. А. Апостолоз, Л. Р. Удових.

НОВЫЙ ПРОФИЛЬ ЛИСТА ДЛЯ МАЛОЛИСТОВЫХ РЕССОР

Д-р техн. наук А. Н. КОМАРОВ, канд. техн. наук Б. Я. ДРОЗДОВ, С. В. КОВАЛЕНКО
Днепропетровский металлургический институт

МАЛОЛИСТОВЫЕ рессоры состоят из одного или нескольких листов переменного сечения и имеют существенные преимущества по сравнению с многolistовыми рессорами: меньшую на 30—50% массу, большую долговечность, стабильные упругие характеристики. Но для их изготовления нужен специальный профиль. И специалисты Днепропетровского металлургического института разработали геометрию и технологию получения такого материала — рессорного листа периодического профиля постоянной ширины, толщина которого изменяется от центра к концам по параболическому закону. При этом вдоль листа выполняется канавка трапециевидного сечения (ширина в верхнем сечении 0,3—0,5 ширины листа, угол наклона боковых сторон канавки к ее нижнему основанию — 92—105°). Толщина листа по дну канавки постоянна на всей длине и равна толщине концевых участков. Относительная глубина канавки в центральной части листа составляет 0,6—0,8 его толщины.

Расчеты показали, что растягивающие напряжения по длине рабочей части такого рессорного листа практически по-

стоянны. Однако примыкающий к его центру параболический участок можно заменить наклонным, не опасаясь за прочность изделия. Например, при замене параболы на секущую на длине 350 мм от центра листа величина растягивающих напряжений не превышает 55 даН/мм², что соответствует нормам. Между тем такая замена, очевидно, несколько упрощает инструмент для прокатки рессорного листа.

Расчетами установлено также влияние канавки на экономию рессорной стали. Так, если сравнивать рессорные листы периодического профиля с канавкой и без нее, исходя из условия равенства растягивающих напряжений в центре листов при их одинаковой ширине, то масса листа, имеющего продольную канавку и длину 1654 мм, составляет 13,14 кг, а без канавки — 14,14 кг. Следовательно, канавка снижает на 1 кг, или на 7% массу листа периодического профиля.

Новый рессорный лист получают прокаткой заготовки постоянного сечения, причем нижняя (гладкая) его поверхность формируется прокатным валком, верхняя и канавка — штампом. Из таких листов изготовлены малолистовые рессоры передней подвески автомобилей КраЗ. Их ширина — 90 мм, длина — 1500 мм. Число листов в рессоре варьируется в зависимости от нагрузки на ось.

¹ В работе принимали участие В. В. Таболин, А. Н. Литвин, А. П. Артеменко, В. Н. Харкун, А. Н. Катунин.

ИНФОРМАЦИЯ

С КОЛЛЕГИИ МИНАВТОПРОМА

НА ОЧЕРЕДНОМ совместном заседании коллегии Минавтопрома и президиума ЦК профсоюза рабочих автомобильного, тракторного и сельскохозяйственного машиностроения с участием генеральных директоров производственных объединений и директоров предприятий рассматривался ход реализации решений постановления ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС «О совершенствовании организации заработной платы и введении новых тарифных ставок и должностных окладов работников производственных отраслей народного хозяйства».

Отмечалось, что создана и активно работает отраслевая комиссия по руководству введением новых условий оплаты труда: проверяется состояние дел на местах; руководители предприятий, не обеспечившие условий для реализации решений постановления, отчитываются перед комиссией. Управлением организации труда и заработной платы Министерства разработан отраслевой график перехода на новые условия оплаты труда. Введены новые условия и обеспечен полный переход на них в соответствии с намеченными сроками в объединениях «ЗИЛ», «Москвич», на Атигском машиностроительном заводе, Симферопольском заводе автомобильных рулей, ГПЗ-10, ГПЗ-13 и др.; завершает эту работу ПО «АвтоВАЗ».

Были вскрыты существенные недостатки в ее организации. Так, в объединении «КАЗ» по-прежнему надеются на дотации Министерства. Не на должном уровне переход на новые условия оплаты на ГПЗ-1, Куйбышевском заводе авто-тракторного электрооборудования имени А. М. Тарасова, Ирбитском мотоциклетном заводе, в объединении «Армавто». Имели место нарушения установленного порядка перевода в объединениях «БелавтоМАЗ» и «Белавтоагрегат». Не выдержаны намеченные трудовыми коллективами сроки перевода на новые тарифные ставки и должностные оклады на КамАЗе, Красноярском заводе автомобильных прицепов, АТЭ-1. На ряде предприятий не изыскиваются средства для осуществления перевода; упускается из внимания основная цель — повышение эффективности, рост производительности труда; зачастую отсутствует гласность.

Коллегия Министерства и президиум ЦК профсоюза поручили генеральным директорам объединений, директорам предприятий и руководителям организаций, профсоюзным комитетам проанализировать ход работы по введению новых условий оплаты труда на подведомственных предприятиях, рассмотреть его в трудовых коллективах, осуществить меры

по выполнению сроков перехода на новые тарифные ставки и должностные оклады; установить работникам, занятым введением новых условий оплаты, надбавки к их окладам на соответствующий период; вводить новые тарифные условия в обстановке широкой гласности, не допуская развития иждивенческих настроений в подведомственных коллективах, сопровождать эту работу принятым мер по повышению престижности инженерного труда.

Руководителям аппарата Министерства и руководителям организаций поручено обеспечить введение новых условий оплаты труда в научно-исследовательских институтах, конструкторских, конструкторско-технологических организациях.

Рассматривался также вопрос о необходимости расширения демократических принципов управления производством, об отсутствии гласности, что особенно проявилось при разработке и утверждении графиков работы предприятий на 1988 г. (Ярославский моторный завод, Челябинский кузнечно-прессовый завод, ГПЗ-23, завод «Авгэлектрораппаратура»).

Так, на Ярославском моторном заводе ПО «Автодизель» рабочие и служащие неоднократно выражали недовольство большим количеством рабочих суббот, сверхурочных работ, организуемых нередко без согласия профсоюзного комитета, вскрывали недостатки в организации производства и труда, приводящие к внутрисменным потерям рабочего времени. Но руководители завода не реагировали своевременно на их замечания и предложения, что привело даже к возникновению здесь конфликтной ситуации.

Отмечены факты формализма в работе некоторых хозяйственных руководителей и профсоюзных комитетов Челябинского кузнечно-прессового завода ПО «УралАЗ», игнорировании ими мнений рабочих и специалистов по улучшению организации труда и производства, наведению порядка и дисциплины, решению социальных проблем.

По всем рассмотренным вопросам Коллегия приняла конкретные решения.

В частности, обязать хозяйственных руководителей и профкомы объединений «Автодизель», «УралАЗ», завода «Авгэлектрораппаратура», ГПЗ-23 реализовать критические замечания и предложения трудящихся по устранению недостатков в организации производства, улучшению условий труда, сокращению сверхурочных работ и работ в выходные дни, обеспечить ритмичную работу предприятий в 1988 г. Обратить особое внимание на ремонт и обслуживание оборудования, сократить его простой из-за неисправностей, по-

тери времени за счет снижения числа прогулов и нарушений правил внутреннего распорядка. Навести порядок в бытовых помещениях, создать комнаты психологической разгрузки, улучшить организацию общественного питания, обеспечить транспортом работающих в вечернюю и ночную смены. Оказать помощь ЯМЗ в замене части устаревшего производственного оборудования новым прогрессивным оборудованием с применением современных технологических процессов. Рекомендовано также усилить роль советов трудовых коллективов, подтвердить на их собраниях (конференциях) полномочия генеральных директоров, директоров предприятий на занятии должности сроком до пяти лет, а при наличии вакантных должностей — провести выборы; повысить ответственность юридических и кадровых служб предприятий за правильное применение действующего трудового законодательства, усилить контроль за соблюдением законо-

сти при увольнении работников по инициативе администрации.

Руководителям подразделений аппарата Министерства поручено принять меры по перестройке производственно-экономической учебы кадров в условиях действия Закона СССР о государственном предприятии (объединении), обратив особое внимание на знание каждым работником состояния финансово-хозяйственной деятельности своего коллектива, организовать в 1988 г. на базе отраслевого Института повышения квалификации и его филиалов обучение председателей советов трудовых коллективов и их заместителей. Республиканским, краевым, областным, городским комитетам профсоюза, профсоюзам предприятий и организаций, правовой инспекции труда ЦК профсоюза — не допускать случаев принятия графиков работы без обсуждения их в трудовых коллективах и учета мнений трудящихся; усилить контроль за соблюдением их режима труда и отдыха, применением сверхурочных работ и работ в выходные дни.

ЗА РУБЕЖОМ

МИЛАНСКАЯ ВЫСТАВКА

Мототехника классов 50—125 см³, как правило, имеет двухтактные двигатели, за исключением моделей, которые традиционно выпускаются с четырехтактным двигателем (например, фирмы «Хонда»).

Двигатели класса 50 см³ с четырех- или шестиступенчатой коробкой передач устанавливаются как на легких мопедах с ограниченной максимальной скоростью движения, так и на микромотоциклах с максимальной скоростью до 80—90 км/ч. На легких мопедах, например, фирм «Жилера» (Италия), «Дерби» (Испания) и других используются двигатели с автоматическими трансмиссиями (автоматические сцепления, двух- и трехступенчатые коробки передач, вариаторные трансмиссии). На двигателях широко применяются системы жидкостного охлаждения термосифонного типа, обратные пластинчатые клапаны.

Двигатели рабочим объемом 125 см³ каждая фирма-изготовитель выпускает нескольких моделей. Они, в основном, короткоходные, с отношением площади поршня к его ходу, близким к 50:56, оснащены системами регулирования выпуска, пластинчатыми клапанами и резонансными камерами на впуске, системами жидкостного охлаждения термосифонного типа, раздельной подачи масла, уравнивания, электростартером и др.

На мотоцикле «Хонда NSR125F» (Япония) установлен одноцилиндровый двухтактный двигатель рабочим объемом 124,8 см³ с жидкостным охлаждением, на выпуске имеется пластинчатый клапан, задняя подвеска Про-линк, передний и задний тормоза — дисковые, колеса — литые. На нескольких моделях серии МТХ (для бездорожья) фирма установила систему АТАС, двигатель мощностью 16,9 кВт (23 л. с.) при частоте вращения коленчатого вала 8000 мин⁻¹. Масса каждой модели 117 кг.

Мотоциклов среднего класса (250—350 см³) на выставке было мало. Однако среди них можно отметить дорожную модель 250 NGR итальянской фирмы «Жилера», выполненную на высоком техническом уровне, с использованием современных технических решений (система RTVS, электронная система зажигания, жидкостная система охлаждения двигателя и др.), с литыми колесами и дисковыми тормозами. Вторая модель этой фирмы — «250 Аризона Ралли» — для бездорожья. Третья — «350 Дакота» с двигателем мощностью 24,2 кВт (33 л. с.) при частоте вращения вала 7500 мин⁻¹ имеет шины, соответствующие условиям бездорожья, высокоподнятые передний и задний щитки, моноамортизатор и др. Что же касается мотоциклов этого класса, то анализ экспонатов японских фирм позволяет сделать вывод: они не расширяют номенклатуру моделей, а только модернизируют их.

Из представленных на выставке тяжелых мотоциклов можно выделить модели основных фирм-изготовителей: «Хонда» и «Судзуки» (Япония), BMW (ФРГ), «Мото Гуцци» (Италия). На их мотоциклах установлены разнообразные по конструктивному исполнению двигатели, общее у которых состоит в том, что они все больше приближаются к автомобильным двигателям. Компоновка их различная: одноцилиндровые, двухцилиндровые рядные, двухцилиндровые У-

образные с различными углами развала, двухцилиндровые оппозитные, трехцилиндровые (K75 BMW) рядные, четырехцилиндровые рядные с вертикальным и горизонтальным расположением блока (K100 BMW), четырех- и шестицилиндровые оппозитные (GLX1500 «Хонда»). Их рабочие объемы находятся в пределах 450—1500 см³, но предпочтение отдается диапазону 450—750 см³. Это чаще всего высокооборотные (до 1100 мин⁻¹), по литровой мощности превосходящие четырехтактные малолитражные автомобильные, двигатели. Но были представлены образцы и с более низкими показателями — частотами вращения коленчатого вала — VT1100C и LS650G (Япония).

Наряду с мотоциклами, имеющими традиционную воздушную систему охлаждения, многие из показанных моделей — с жидкостной системой, способствующей снижению теплонапряженности, шумности работы двигателя, благоприятному протеканию процесса сгорания.

В двигателях широко используются многоклапанные головки цилиндров, ременные приводы механизма газораспределения, вместо современных карбюраторов — устройства, обеспечивающие впрыскивание топлива, а также оригинальные камеры сгорания, снижающие его расход.

Большое число моделей мотоциклов представила фирма BMW. Среди них серия «Боксер» с двухцилиндровым четырехтактным двигателем мощностью 35—44 кВт (48—60 л. с.), задним карданной передачей и подвеской с моноамортизатором «Монолевер»: модели серии «К» с форсированным двигателем мощностью 55—66 кВт (75—90 л. с.) при рабочих объемах, аналогичных объемам двигателя серии «Боксер».

На выставке было много и японских тяжелых мотоциклов различных типов. Всеобщее внимание привлек новый мотоцикл GLX1500 фирмы «Хонда», отличающийся комфортабельностью, высокими техническими и эстетическими уровнями, применением самых прогрессивных материалов. На нем установлены шестицилиндровый четырехтактный двигатель типа «Боксер» мощностью 73,6 кВт (100 л. с. при 5200 мин⁻¹); четырехступенчатая коробка передач с передачей заднего хода, карданный вал. Масса мотоцикла — 360 кг.

Аналогичную модель — C1400 СД показала фирма «Судзуки».

Фирма «Мото Гуцци» выпускает мотоциклы модели «65 Ларио», в которых цилиндры двигателя изготовлены из легкого сплава и имеют специальное покрытие, использована интегральная система торможения, установлены литые колеса, глушители, сочетающие расширительные и резонансные камеры и обеспечивающие снижение шума отработавших газов.

Модель «65 Тутто Террено» той же фирмы имеет усиленный картер двигателя, новую современную панель приборов, широкие подножки с автоматической системой возврата и другие новшества, обеспечивающие комфортабельность при езде и большее совершенство внешних форм. А модель V75 (туристского типа) оснащена литыми колесами с безопасными спицами, эффективным глушителем, интегральной системой торможения, которую большинство профессиональных водителей считает наилучшей и самой безопасной из всех существующих.

На модели «Ле Мэнч 1000» установлены бескамерные шины, система торможения тоже интегральная. Алюминиевые цилиндры двигателя имеют специальное покрытие.

На выставке были также трех- и четырехколесные японские мотоциклы. Например, фирма «Ямаха» широко рекламировала модели VFM225 и VFM350 4X4 с одноцилиндровыми четырехтактными двигателями рабочими объемами 223 и 348 см³ и мощностью 12,2 кВт (16,7 л. с.) при 7000 мин⁻¹, пятиступенчатой коробкой передач, массой 205 и 252 кг соответственно. Транспортные средства такого типа используются в сочетании с прицепом или другим агрегатом для перевозки различных грузов (овощей, дров, сена), мелноративных работ, поездок в труднопроходимые места и т. п.

Фирма «Ривара» (Италия) тоже выпускает двух-, трех- и четырехколесные мотоциклы, но легкие, предназначенные для детей-мотолюбителей. На выставку она привезла десять таких моделей, отличающихся интересным техническим исполнением и яркой окраской. Масса этих мотоциклов 29—

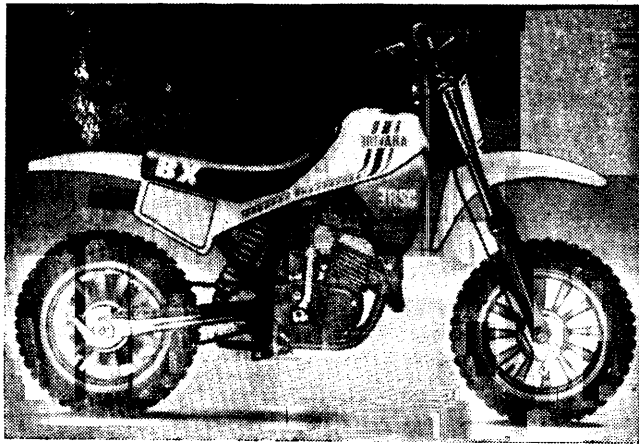


Рис. 1

метра с каждой стороны. Дисковые тормоза всех моделей мотоциклов имеют гидравлический привод, в том числе и моделей класса 50 см³.

Многие модели мотоциклов оснащены моноподвеской. Большинство имеют телескопические пружинно-гидравлические вилки из алюминиевых или магниевых труб и смещенную вперед ось колеса. Тенденцию увеличения хода передней вилки можно проследить на всех моделях.

Некоторые фирмы, например KTM и «Жилера», используют так называемую перевернутую вилку, т. е. внутренняя труба является скользящей и расположена снизу — там, где крепится колесо. Трубы защищены пластмассовыми козырьками.

Особый интерес представляет рычажно-телескопическая вилка фирмы GCB (Италия), в которой пружинно-гидравлический амортизатор установлен между мостиком и рычагом подвижной трубы. Он имеет регулировки сил сопротивления отдаче, ограничения хода, предварительного поджатия пружин, противоклевкового устройства, управляемого от гидрав-

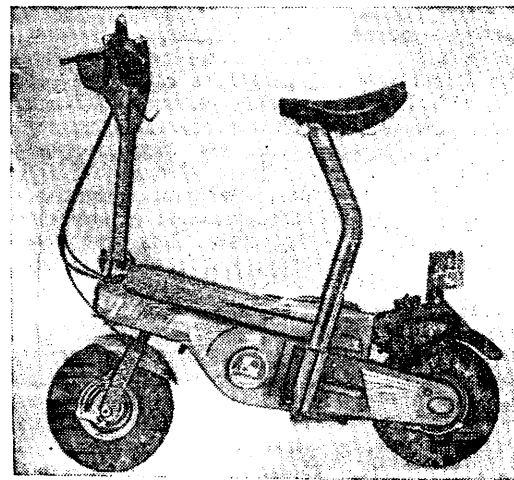


Рис. 2

40 кг, на них установлены одноцилиндровые двухтактные двигатели и двухступенчатые коробки передач (рис. 1).

Фирма «Малагути» (Италия) представила новую модель микромотоцикла «Плико» (рис. 2) с двигателем рабочим объемом 22 см³, автоматической двухступенчатой коробкой передач, скоростью до 40 км/ч, массой 22 кг. Убирающиеся седло и руль позволяют транспортировать его в автомобиле, а также в городском транспорте.

В области экипажной части мототехника на выставке тоже продемонстрировала развитие прогрессивных направлений. Так, рамы выполняются не только из стальных труб, но и из алюминиевых прямоугольного сечения (чаще используются на мотоциклах с глубоким капотированием).

Комбинированные литые колеса фирмы теперь стараются не устанавливать, применяют преимущественно цельнолитые, а колеса со спицами имеют, в основном, модели мотоциклов для бездорожья.

Дисковыми тормозами снабжены модели всех классов, начиная с 50 см³; барабанные встречаются редко — на задних колесах тяжелых или предназначенных для бездорожья мотоциклов.

Интересно, что передний тормоз делают все чаще двухдисковым, причем диски — большого диаметра (на моделях фирмы «Хонда» — свыше 300 мм). Они — перфорированные, с отверстиями или прорезями. Фирмы «Каджива» и «Ямаха» применяют плавающие диски.

Выставка показала, что число моделей с закрытым дисковым тормозом, чаще передним, увеличилось. На некоторых моделях, например, «Хонда 1500» предусмотрено полное воздушное охлаждение тормоза. Однако некоторые фирмы используют и частичное охлаждение с передней или внешней стороны тормоза (модель XLE40 фирмы «Мотрон»).

Для тормозных систем характерна установка неподвижных скоб с двумя рабочими цилиндрами небольшого диа-

лического тормоза. Такая вилка применяется на гоночных мотоциклах (классов 80—124, 250, 500 и свыше 500 см³). Ее ход — 70—120 мм, масса — 5—8,2 кг.

Электрооборудование мототехники отличается разнообразием форм и размеров (фары — прямоугольные, круглые, комбинации из двух фар и т. д.). Однако основная тенденция развития внешних световых приборов — использование встроенных прямоугольных оптических элементов фар и блоков задних фонарей с указателями поворотов.

Устройства звуковых сигналов имеют малую массу и небольшие габаритные размеры. Спидометры, тахометры, указатели и комбинации приборов различны по своим внешним формам и исполнению, поэтому придают особый стиль каждой модели.

Все мотоциклы, мотороллеры и т. д., включая модели с двигателями рабочим объемом 50 см³, имеют систему электропуска.

Обращает на себя внимание широкое применение пластмасс как в элементах облицовки, так и в отдельных деталях мототехники. Однако массы мотоциклов остаются немалыми, например, в классе 50 см³ есть модели массой 70 кг.

Анализ экспонатов Миланской выставки позволяет отметить, что фирмы работают с большим техническим заданием, демонстрируя технику будущего десятилетия на престижных моделях сегодняшнего дня. Причем общая направленность работ по созданию новых моделей — это отказ от вычурных новшеств, усложняющих и удорожающих мотоциклы. И еще: новые модели, за исключением престижных образцов, создаются, в основном, с учетом требований покупателей. Но совсем новых моделей разрабатывается меньше, чем раньше.

А. С. КУЗНЕЦОВА

«АВТОЭКСПОРТ» ЗА РУБЕЖОМ

ПОСТАВКИ на экспорт — главное свидетельство завоевания тем или иным изделием международного признания. К советским грузовым автомобилям оно начало приходить в 1934 г., когда первая их сотня была отправлена в Турцию. Затем последовали поставки и в другие соседние страны, а чуть позже, с 1937 г., интерес появляется и к советским легковым автомобилям — после экспонирования на Всемирной выставке в Париже восьмидесятилитрового лимузина ЗИС-101 и четырехцилиндрового седана ГАЗ-М1.

Однако продажи носили эпизодический характер. Чтобы они превратились в систему, нужна была специализированная внешнеторговая организация. И в 1956 г. ее создали. Ею стало Всесоюзное хозрасчетное объединение «Автоэкспорт». О его эффективности говорит такой факт: только за первые пять лет товарооборот объединения увеличился более чем в 2 раза, а за истекшие 38 лет — почти в 48 раз. (Сейчас он превышает 3,7 млрд. руб., а с учетом поставок запасных частей к автомобильной технике — 4,7 млрд. руб.)

С 1 января 1987 г. роль «Автоэкспорта» существенным образом изменилась. Дело в том, что Минавтопрому и ряду входящих в него производственных объединений («АвтоВАЗ», «ЗИЛ» и др.) предоставлено право самостоятельного выхода на внешний рынок и производственной кооперации с зарубежными фирмами и организациями. Для этих целей в каждой из объединений образованы собственные внешнеторговые фирмы.

Такие изменения, естественно, сказались и на функциях объединения «Автоэкспорт»: оно стало своего рода головной внешнеторговой организацией Минавтопрома. Отсюда и его задачи: изучение и анализ внешних рынков, разработка комплексных программ их освоения, подготовка выхода на них новых товаров; планирование, учет и сводная отчетность; рекомендации по наиболее эффективным формам и методам коммерческой работы за рубежом; мероприятия по формированию и стимулированию сбыта; оперативная-коммерческая работа; сервисно-бытовая сеть и управление заграничным аппаратом отрасли; внешнеторговые перевозки; экономический анализ деятельности отрасли по внешнеэкономической сфере; финансово-экономическая поддержка внешнеторговой деятельности; рекламно-информационная работа. Кроме того, за объединением сохранены и традиционные функции (экспорт автомотовелотехники, запасных частей и гаражного оборудования) в отношении предприятий отрасли, не имеющих права самостоятельного выхода на внешние рынки, а также работа по импорту автомобильной техники из-за рубежа.

Как уже упоминалось, за время своего существования объединение в десятки раз увеличило поставки на экспорт: в натуре они составили миллионы автомобилей и автобусов, экспортируемых в 95 стран мира — Европы, Азии, Латинской Америки, Африки. Например, на сегодня в чих работают около 750 тыс. грузовых автомобилей ГАЗ, МАЗ, ЗИЛ, КраЗ, БелАЗ, КамАЗ.

Основные поставки, конечно, идут в социалистические страны. Так, в 1986 г. сюда продано второе больше грузовых автомобилей, чем в капиталистические. Из других больше всего таких автомобилей берут развивающиеся страны Азии и Африки (Эфиопия, Ангола, Ливия, Мозамбик, Ирак, Сирия, КНР, Гвинея). Поставки же, скажем, в государства Западной Европы носят эпизодический характер и в основном ограничиваются небольшими партиями машин малой грузоподъемности, выполненных на базе легковых автомобилей (ИЖ, УАЗ).

Такова «раскладка». Ее причиной для самых массовых советских автомобилей ГАЗ и ЗИЛ, например, часто называют отсутствие дизеля. Однако это не совсем верно. Самым серьезным недостатком автомобилей ЗИЛ и ГАЗ является то, что у них недопустимо мало модификаций. В то же время зарубежные фирмы выпускают чрезвычайно много модификаций грузовых автомобилей такого класса, отличающихся грузоподъемностью, базой, типом платформы, мощностью и типом двигателя, передаточным отношением задних мостов, компоновкой кабины, подвеской, шинами и т. д. Поэтому покупатель может выбрать автомобиль для любых конкретных условий эксплуатации.

Для грузовых автомобилей Минского и Камского автозаводов характерна, в общем-то, та же «болезнь». Кроме того, по своим технико-экономическим и скоростным пока-

зателям, массе, комфортабельности, архитектурно-эстетическим показателям, качеству окраски и отделки они уступают лучшим зарубежным аналогам.

Более конкурентоспособны карьерные автомобили-самосвалы БелАЗ: практически по всем своим характеристикам, кроме снаряженной массы, они соответствуют требованиям потребителей.

Что касается легковых автомобилей, то здесь картина более благоприятная. Например, шесть базовых моделей и свыше 94 комплектаций автомобилей ВАЗ довольно быстро и прочно завоевали популярность за рубежом, в том числе в странах, которые имеют собственную развитую автомобильную промышленность. Тем не менее число базовых моделей значительно уступает такому же показателю модификаций у наших основных конкурентов. (Скажем, фирмы «Форд» и «Тойота» предлагают каждая более 40 модификаций любой базовой модели). Хуже у наших автомобилей и качество отделки, и комфортабельность. Поэтому фирми-импортеры вынуждены «доводить» автомобили перед продажей, а это — дополнительные затраты и, как следствие, сокращение валютной выручки.

В настоящее время наши крупнейшие заводы приступают к выпуску новых моделей грузовых и легковых автомобилей, которые имеют значительно улучшенные технико-эксплуатационные показатели и эстетические качества. И нужно, чтобы эта работа велась интенсивнее — тогда и экспорт за рубеж будет более эффективным.

На протяжении многих лет крупнейшими импортерами советской автотехники, как упоминалось, являются внешнеторговые организации социалистических стран. Такие как «Автоимпекс», «Балканкаримпекс», «Мототехна-Сервис» (НРБ), «Могюрт», «Меркур», «Раба», «Афит» (ВНР), «Мотоков», «Мототехна» (ЧССР), «Поль-Мот» (ПНР), «Ауто-Дачия» (СРР), «Транспортмашинен» (ГДР), «ЗПЗ», «Прогресс» (СФРЮ), «Автонефтеимпорт» (МНР) и др. При этом генеральной линией сотрудничества европейских стран-членов СЭВ является установление взаимовыгодных интеграционных связей, одно из основных направлений которых — широкое развитие специализации и кооперации. Характерный пример тому — поставка комплектующих изделий для ВАЗа и их оплата готовыми автомобилями. Высокий уровень кооперации предприятий социалистических стран и с КамАЗом.

Одновременно развивается сотрудничество и с капиталистическими странами. Например, значительное число советской автомобильной техники продается через акционерные общества «Конела» (Финляндия), «Скалдия-Волга» (Бельгия), «Матреко-Хандельс А. Б.» (Швеция), «Конела Норге Биль» (Швеция). С помощью этих обществ «Автоэкспорт» не только продает автомобили, но и организует их техническое обслуживание, предоставляет покупателям необходимых услуги, благодаря им в последнее время установлены прямые связи между рядом предприятий советской автомобильной промышленности и фирмами Западной Европы, Африки.

Старейшее из акционерных обществ — «Конела»: оно уже более 40 лет успешно работает на финском рынке, имея широкую дилерскую и сервисную сети (33 районных представителя в 30 фирмах, предлагающих всесторонние услуги покупателям; 121 мастерская, оснащенная универсальным оборудованием; 190 пунктов продажи запасных частей). За годы своей деятельности общество реализовало в Финляндию более 257 тыс. советских автомобилей, и сейчас их доля в общей продаже на рынке страны достигла 9%.

Около 20 тыс. советских автомобилей ежегодно продает в странах Бенилюкса акционерное общество «Скалдия-Волга», созданное в 1964 г. Оно также располагает мощной сетью станций технического обслуживания. Продажу и сервис советских автомобилей около 600 дилеров в Бельгии, Голландии и Люксембурге. В последние годы общество значительно активизировало деятельность по обеспечению запасными частями к автомобилям ВАЗ и произвело значительные капитальные вложения в эту область. Сейчас, например, оно завершило перестройку и переоборудование центрального склада запасных частей в пригородной зоне Брюсселя. (Общая полезная площадь склада составляет более 10 тыс. м², на ней размещена одна из самых современных зон хранения деталей на подвижных полках, что позволяет значительно

увеличить коэффициент использования складских площадей.) Кроме того, учитывая чрезвычайно удобное (в центре Западной Европы, на пересечении основных транспортных магистралей) расположение склада, в 1986 г. принято решение о создании на нем подтаможенной зоны и его ориентации на работу не только в странах Бенилюкса, но и на поставки оригинальных запасных частей в некоторые другие западно-европейские страны.

В числе мероприятий, проводимых обществом, необходимо отметить и такие получившие положительную оценку клиентов и дилеров, как гарантированная еженедельная поставка деталей на склады дилеров по обычным заказам; возможность практически немедленно получить детали по срочным и телефонным заказам; регулярная, при помощи ЭВМ, информация дилеров о состоянии взаиморасчетов и ходе исполнения переданных обществу заявок.

Акционерное общество «Скалдия-Волга» имеет два технических центра, которые кроме предпродажной подготовки занимаются доработкой автомобилей до уровня требований рынка, а также изготовлением модификаций специально для бельгийского рынка (установка на автомобили комплекта пластмассовых обтекателей — модели ВАЗ-21051 «Юниор», ВАЗ-2105 «Дизайн», «Нива-Дакар»; улучшение внешнего вида и интерьера — ВАЗ-2108 LX, ВАЗ-21043 GLX; оборудование — по заказам покупателей — автоматическими коробками передач, а также аппаратурой для использования сжиженного газа). Сейчас общество совместно с ВАЗом занимается созданием заводского бюро, призванного обеспечить доработку конструкций базовых автомобилей для постоянно возрастающих требований рынка; единых для рынков всех европейских стран модификаций; идей, которые могут быть использованы при проектировании на заводе новых машин.

Успешно идут дела и у таких наших партнеров, как «Пок СА» (Франция), «Дойче Лада Аутомобиль» (ФРГ), «ОАФ Грэф унд Штифт» (Австрия), «Лада Карз» (Англия), «Витторно Марторелли», «Аутоmek Марторелли» (Италия), «Греми» (Голландия) и др.

Как и во всех других странах, определяющим фактором успеха стал хорошо налаженный сервис: в странах Европы, Азии, Африки и Америки действуют 5200 станций технического обслуживания автомобилей советского производства, а также крупные технические центры (первый из них открыт в НРБ в 1982 г., несколько позже вступили в строй технико-коммерческие центры в ВНР, ГДР, МНР, ПНР, ЧССР и на Кубе).

В 46 стран мира поставляет «Автоэкспорт» мотовелотехнику. К 1990 г. намечено освоить производство (и экспорт, соответственно) прицепов-дач, автомобилей-дач, трехкамерных холодильников, новых моделей мотоциклов и велосипедов, электробытовых приборов, кухонных процессоров и т. д.

Успехам экспорта автотехники и других изделий, как известно, во многом способствует реклама, поэтому «Автоэкспорт» занимается и ею. Так, для ознакомления потенциальных покупателей с продукцией наших предприятий техническими центрами и акционерными обществами организуются постоянно действующие выставки.

В настоящее время в Министерстве автомобильной промышленности продолжается работа по совершенствованию структуры и функций подразделений, связанных с внешнеэкономической деятельностью отрасли, и освоению ее новых форм.

Е. Н. ЛЮБИНСКИЙ

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 629.113.072.5

Аэродинамика автомобиля/Под ред. В. Г. Гуго; Пер. с нем. Н. А. Юниковой; Под ред. С. П. Загородникова. — М.: Машиностроение, 1987. — 424 с.: ил.

Аэродинамика автомобиля все еще представляет собой эмпирическую науку, и уровень ее развития зависит от умения объединить большое количество ранее выполненных исследований для выработки общего решения. Цель рецензируемой книги и состоит в том чтобы помочь специалистам разбраться в многообразии задач в области аэродинамики, имея в виду три проблемы: разработка физических принципов аэродинамики автомобиля; сопоставление экспериментальных результатов, полученных в соответствии с основными законами аэродинамики; описание методов, формирующих стратегию проектирования, которая показывает, как множество отдельных результатов можно объединить для получения общего решения.

Книга состоит из 12 глав, три из них написаны ее редактором — доктором Вольфом-Генрихом Гуго, одним из наиболее опытных и всемирно известных аэродинамиков.

В главе 1 — «Введение в аэродинамику автомобиля» говорится об особенностях аэродинамики автомобиля, ее отличиях от аэродинамики самолетов, поездов, кораблей. Выделены три основных этапа ее развития. Для последнего этапа — с 1974 г. характерно направление оптимизации формы автомобиля. Показано, что еще в 30-х годах Каммом и Эверлингем были созданы образцы автомобилей, имеющих коэффициент аэродинамического сопротивления, равный 0,24—0,31. Однако, еще в 50—70-х годах выпускались автомобили с коэффициентом аэродинамического сопротивления 0,43—0,53.

В главе 2 — «Некоторые особенности механики обтекания» приведены основные сведения о свойствах несжимаемой жидкости, влиянии на них вязкости и температуры, особенностях потока воздуха при внешнем и внутреннем обтекании.

Глава 3 — «Мощностные показатели легковых автомобилей и автомобилей-фургонов» содержит расчеты сил сопротивления движению и времени разгона, топливные характеристики бензинового двигателя и дизеля, сведения о различных циклах движения, используемых для оценки топливной экономичности, о связи между скоростью и характеристиками

аэродинамикой автомобиля. Однако перевод названия главы неточен, так как в ней рассматриваются не мощностные показатели, а скоростные свойства и топливная экономичность.

В главе 4 — «Сопротивление воздуха при движении легковых автомобилей» показано место легкового автомобиля среди тел с различной обтекаемостью, проанализированы механизмы движения потока воздуха, образование его срывов и завихрений вокруг автомобиля. Приведены подробный анализ аэродинамических сопротивлений, влияния переднего и заднего спойлеров, формы передней и задней частей автомобиля, наклона ветрового стекла, формы крыши, прицепа, верхнего багажника, каналов подвода воздуха к радиатору двигателя и т. д.; параметры, характеризующие аэродинамическое сопротивление для большого количества серийных (выпуска 70-х годов) легковых автомобилей и результаты исследований в области современной аэродинамики автомобиля, направленные на выявление потенциальных возможностей существенного снижения аэродинамического сопротивления, включая создание и испытание специальных образцов в натуральную величину. Изложена стратегия развития аэродинамических форм автомобилей.

Систематизированный фактический материал этой главы представляет большой интерес для специалистов. К сожалению, не отражены достижения последних лет, позволившие, например, создать легковые автомобили особо малого класса с коэффициентом аэродинамического сопротивления 0,19—0,25 («Рено Веста 2», «Ситроен Эко 2000», «Фиат» и др.).

В главе 5 — «Устойчивость движения при боковом ветре» объяснено происхождение сил и моментов, действующих на автомобиль, рассмотрены дорожные ситуации с действием резко меняющегося бокового ветра. Приведены результаты исследований поведения автомобиля при боковом ветре, позволяющие установить отклонения от траектории и их пределы для обеспечения безопасности движения.

В главе 6 — «Функциональность, безопасность и комфорт» показаны особенности поля скоростей и давлений снаружи автомобиля, рассмотрены силы, действующие на кузов, процесс аккумуляции на нем грязи и механизм возникновения шума при обтекании его воздухом.

В главе 7 — «Некоторые аспекты аэродинамики спортивных и гоночных автомобилей» приведены исторические сведения о развитии спортивных, гоночных

и рекордно-скоростных автомобилей. Проанализировано влияние аэродинамики на развитие этих автомобилей и их отдельных элементов. Кратко изложены некоторые специальные проблемы: устойчивость, вентиляция, создание вертикальной прижимающей силы и т. п.

В главе 8 — «Аэродинамика грузовых автомобилей» проанализировано влияние сопротивлений качения и воздуха, аэродинамического сопротивления на топливную экономичность. Подробно изложены способы снижения аэродинамического сопротивления автопоездов, автобусов, легких фургонов. Приведены результаты исследований, полученные при движении колонной и в туннеле; рассмотрены особенности загрязнения лобовой, задней и боковых частей автобусов и грузовых автомобилей, даны рекомендации по снижению загрязнения.

В главе 9 — «Охлаждение двигателя» перечислены требования к системам охлаждения, параметры их элементов, влияющие на формирование внутреннего потока воздуха; даны рекомендации по проектированию; сформулированы пути развития этих систем.

Глава 10 — «Отопление, вентиляция и микроклимат в салоне автомобиля» посвящена анализу изменений физических параметров, формирующих понятие климата: температуры, подвижности, влажности воздуха. Показано, как можно из-

менить климат в кузове автомобиля. Даны описание и характеристики компонентов систем отопления и вентиляции: салона, обогревателя, вентилятора, системы контроля температуры, а также системы отопления легкового автомобиля «Ауди 100» выпуска 1978 г.

В главе 11 — «Аэродинамические трубы для изучения аэродинамических свойств автомобилей» изложены принципы создания и использования аэродинамической трубы, ограничения по подобию, имитации движения автомобиля, особенности испытаний масштабных моделей, влияние числа Рейнольдса. Приведены параметры таких труб и описания основных из них; дан сравнительный анализ результатов, полученных в различных трубах.

В главе 12 рассмотрены методы и оборудование для измерений при аэродинамических испытаниях.

К достоинствам книги относится, прежде всего, то, что материал изложен достаточно подробно, хорошо проиллюстрирован, содержит большое количество рекомендаций. Однако есть и недостатки. Например, в ней нет сведений о методах расчета потока воздуха, обтекающего автомобиль (они вошли лишь во второе издание книги).

Д-р техн. наук А. Н. НАРБУТ

«ЦУН» (ЦЕНТР УПРАВЛЕНЧЕСКИХ НОВОВВЕДЕНИЙ) —

многоцелевой консультативно-внедренческий кооператив.

Главная задача «ЦУН» — способствовать ускоренному переходу предприятий и организаций на современные методы управления в ходе осуществления радикальной экономической реформы.

Сфера консультативно-внедренческой деятельности «ЦУН»:

перевод предприятий и организаций на перспективные формы — вторую модель хозрасчета и аренду;

организация и методическое обеспечение новой формы привлечения финансовых ресурсов — выпуска акций и облигаций;

совершенствование организационных структур предприятий (организаций), создание гибких форм организации аппарата управления;

применение современных систем внутрипроизводственного хозрасчета, коллективных и подрядных форм организации и стимулирования труда в бригадах, цехах, структурных единицах, функциональных отделах аппарата управления и т. д.;

организация снабженческо-сбытовой деятельности предприятий (организаций) в условиях оптовой торговли и договорных цен;

обучение современному маркетингу и методам анализа рынка;

правовое и экономическое обеспечение создания и функционирования совместных предприятий и внешнеторговых фирм, содействие в поиске заинтересованных зарубежных партнеров;

организационная, экономическая и правовая помощь при создании и работе кооперативов;

проведение диагностических обследований, анализ экономического и финансового состояния предприятий;

обучение на курсах центра руководителей среднего звена новым методам управления на основе методик ведущих школ менеджеров.

Консультации и разработки осуществляют ведущие ученые в области управления, экономики и коммерческой деятельности из институтов Академии Наук СССР и союзных республик, ведомственных и отраслевых научно-исследовательских институтов, опытные специалисты народного хозяйства.

Оплата услуг кооператива — по безналичному расчету.

Разработки кооператива на 20—30 % дешевле аналогичных разработок отраслевых институтов.

Адрес: 115533, Москва, проспект Ю. В. Андропова, д. 22/30, «ЦУН».
Телефон: 124-20-53, 124-03-23.

Художественный редактор А. С. Вершинкин

Технический редактор Е. П. Смирнова

Сдано в набор 08.08.88. Подписано в печать 05.10.88. Т-17594. Формат 60×90¹/₄. Бумага кн-журн. Печать высокая.
Усл. печ. л. 5. Усл. кр.-отт. 6,0. Уч.-изд. л. 8,49. Тираж 11948. Зак. 297. Цена 60 коп.

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

Подольский филиал ПО «Периодика» Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, 142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25

Волгодонская областная универсальная научная библиотека

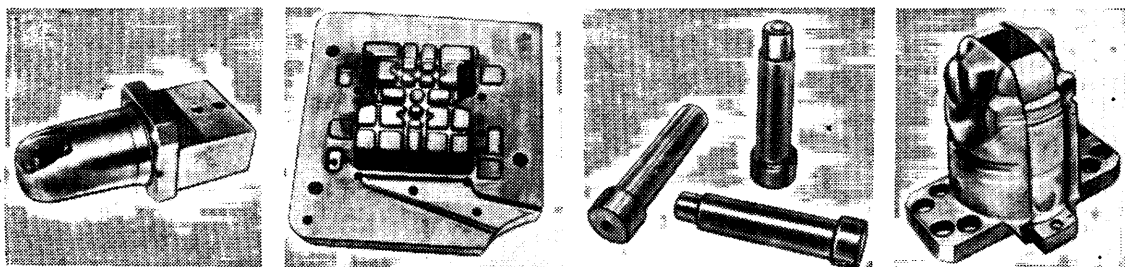
www.booksite.ru

У ВАС ПРОБЛЕМЫ

У НАС РЕШЕНИЯ

Предлагаем
новые
технологии —
«ХРОМТИК»
и
«КАРБОХРОМ»

Упрочнение
деталей,
инструмента
и
оснастки



Обеспечивают:

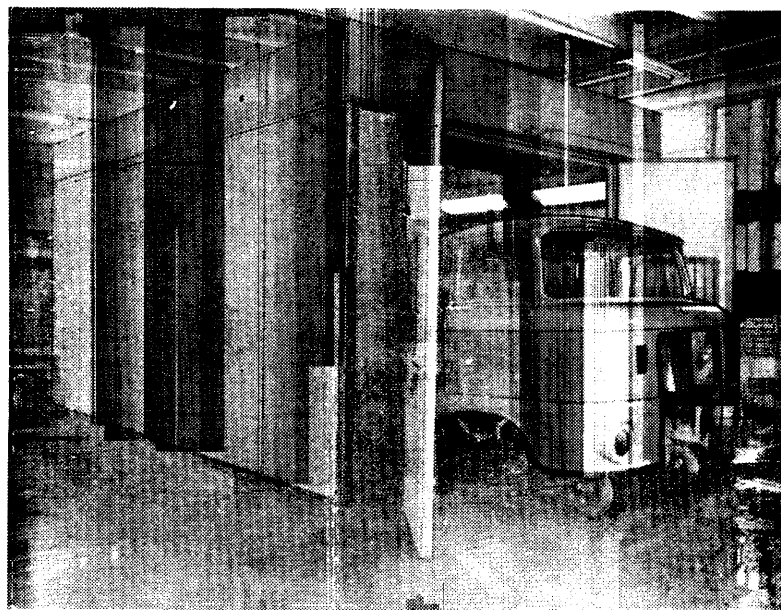
- беспористые покрытия (толщина 8—26 мкм) карбидного и карбонитридного классов
- прочность сцепления с подложкой
- повышенную твердость
- высокую коррозионную, жаро- и износостойкость
- стабильность свойств покрытий
- долговечность изделий

Адрес: 115533, Москва, проспект Андропова, 22/30,
НИИТавтопром
Телефон: 118-81-11

Окраска и сушка вместе



... это
производительность,
качество
и экономичность.
Мы предлагаем
комбинированную кабину
для окраски распылением
и сушки после окраски —
для легковых
автомобилей, грузовых
автомобилей и автобусов.
Разработанную
по принципу
унифицированных узлов
установку для обработки
поверхностей окраской
можно приспособлять
к разным технологиям
и инструментам:
— сухое и мокрое
улавливание
аэрозолей красок
— установки для оборота
краски
при ее повышенном
расходе
— пневматические
и гидравлические
приборы



для распыления
— автоматические
стационарные
противопожарные
установки
с двуокисью углерода
В качестве
энергоносителей
можно применять
природный газ,
городской газ,
насыщенный пар,
насосную горячую воду
или электроэнергию.

Изготовитель:
Kombinat VEB LEW
«Hans Beimler»
Hennigsdorf
DDR-1422
Экспортер:
Elektrotechnik
Export-Import
Alexanderplatz 6
Berlin
DDR-1026

Немалый материальный ущерб приносят владельцам транспортных средств различные несчастные случаи, аварии, стихийные бедствия. Поможет в такой сложной жизненной ситуации

ДОГОВОР СТРАХОВАНИЯ СРЕДСТВ ТРАНСПОРТА.

На страхование принимаются подлежащие регистрации автомобили, мотоциклы, мотороллеры, мопеды, мотоколяски, мотонарты.

Договор гарантирует возмещение материального ущерба, причиненного в результате похищения, аварии (дорожно-транспортного происшествия), пожара, взрыва, удара молнии, бури, урагана, ливня и других стихийных бедствий.

Срок действия договора (от двух месяцев до одного года) и страховая сумма — по желанию автолюбителя.

Размер страхового платежа зависит от вида средств транспорта, срока договора и величины страховой суммы. При этом чем выше страховая сумма, тем ниже тарифная ставка.

Страховые платежи в счет договора можно вносить путем безналичных расчетов через бухгалтерию по месту работы или наличными — страховому агенту.

Подробнее ознакомиться с условиями страхования и заключить договор можно в инспекции Госстраха или у страхового агента.

**ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ
ГОСУДАРСТВЕННОГО СТРАХОВАНИЯ СССР**



**Для вас,
автолюбители!**