

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



3 / 1989

СОДЕРЖАНИЕ

Коллективный подряд — важнейший резерв развития	1
ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА	
О. Е. Кузьмин — Стимулирование инженерного труда в условиях ускорения НТП	3
М. Д. Чернышов, Т. Н. Щеголева — Технология — важнейшее средство экономии металлопроката	5
Ответы на письма читателей	
В. М. Петухов — Совершенствование отраслевой системы нормирования труда на предприятиях	7
КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	
С. А. Липгарт — Автомобиль АЗЛК-2141: передняя подвеска	8
Газодизельная система питания автомобилей КамАЗ	10
Л. М. Соболев, Ю. С. Григорьев, И. В. Шауров — Послойный ввод свежего заряда в двухтактном ДВС	13
В. В. Банников — Система ограничения разрежения на впуске	14
А. И. Меленчук, Е. В. Шатров, Д. В. Бойков — Работа дизеля на «утяжеленном» топливе	16
М. П. Чистов, А. Н. Абрамов, Б. В. Ненахов — Радиальные шины с регулируемым давлением воздуха	17
Ю. К. Есеновский-Лашков, Д. Г. Поляк, А. П. Недялков — Механические трансмиссии: поиски и решения	18
Б. А. Пронин, В. К. Мартынов, Г. П. Дерунов — Клиновые вариаторные ремни	21
Е. А. Индикт, Е. И. Кривенко, Ю. Г. Покалюк — Оценка и нормирование эксплуатационной надежности АТС	22
Ответы на письма читателей	
В. А. Умняшкин, Н. С. Гордеев — Новые тормозные системы мотоциклов	24
АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ	
В. М. Бессонов, В. Ю. Новодворский — Фирменный ремонт двигателей КамАЗ-740	25
С. А. Афинеевский, П. С. Ермолаев, В. А. Метелкин — Зеркало цилиндра, утечка газов и угар масла	26
А. К. Гаврилов — Магнитный фильтрующий элемент топливного фильтра	26
В. А. Макаров, В. А. Антонов — Самостопорящиеся крепежные детали	27
Советы конструктора	
А. Б. Брюханов, В. П. Лаптев — Двухканальный коммутатор системы зажигания	29
ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ	
В. П. Токмаков, В. А. Нецветаев, А. В. Петухов — Плазменное упрочнение деталей газораспределительного механизма	30
И. А. Босинзон — Сборка «малошумных» подшипников	30
Б. Б. Бобович, Г. М. Кандаурова — Облегченный тентовый материал	31
С. И. Федин, Е. Н. Гондин — Полуавтомат мод. ПИГ-03П	31
О. Г. Карбасов, Н. И. Федорченко, Ю. Ф. Сараев — Синтетические ткани для конвейерных лент	32
ИНФОРМАЦИЯ	
С Коллегии Министерства	33
В научно-техническом совете Министерства	33
А. Н. Моисейчик, С. М. Квайт, С. И. Кривосенко — Новый нормативный документ	34
А. Н. Нарбут, И. А. Коровкин — Первый Всесоюзный смотр-конкурс самодельных велосипедов	35
За рубежом	
А. М. Смуров — ФРГ: развитие горячештамповочного производства	37
Коротко о разном	38
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ	
М. С. Васильев — Своевременная книга	39
Рефераты депонированных статей	40
<i>На первой странице обложки — на английской «Ладе-Карз» изучают двигатель советской «Лады»</i>	

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. Б. Брюханов, А. В. Бузузов, А. М. Васильев, Н. Н. Волосов, В. И. Гладков, Л. А. Глейзер, М. А. Григорьев, Ю. К. Есеновский-Лашков, Б. Г. Карнаузов, А. С. Кобзев, А. В. Костров, А. М. Кузнецов, Ю. А. Купеев, Е. Б. Левичев, Е. Н. Любинский, А. Н. Нарбут, В. Н. Нарышкин, А. А. Невелев, В. В. Новиков, Г. И. Патраков, И. П. Петренко, В. Д. Полетаев, З. Л. Сироткин, Г. А. Смирнов, О. И. Соколов, А. И. Титков, Б. М. Фиттерман, Н. С. Ханин, С. Б. Чистозвонов, Е. В. Шатров, Н. Н. Яценко

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Машиностроение»

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА АВТОМОБИЛЬНОГО И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ежемесячный
научно-технический
журнал

Издается с мая 1930 года
Москва · Машиностроение.

3 / 1989

Коллективный подряд — важнейший резерв развития

ПОСЛЕДНИЕ два-три года убедительно доказали: подрядные формы организации труда наиболее полно соответствуют новому хозяйственному механизму, идеям перестройки. Они, как свидетельствует опыт ряда организаций и предприятий, особенно в сельском хозяйстве, в корне меняют производственные отношения, хорошо вписываются в полный хозяйственный расчет, вовлекают членов трудовых коллективов в процесс управления производственным и социальным развитием, делают людей лично заинтересованными в выявлении и рациональном использовании всех ресурсов — материальных, трудовых, интеллектуальных. Тем не менее подрядные отношения в нашей отрасли внедряются медленно. Например, даже на ВАЗе, коллектив которого традиционно очень восприимчив ко всему новому, прогрессивному. (На отчетно-выборной конференции, проходившей здесь в октябре прошлого года, отмечалось, что в объединении нет ни одного коллектива в конструкторских и технологических отделах, который бы работал на подрядных формах организации труда.) Более того, известны случаи, когда бригады, перешедшие на коллективный подряд, отказываются не только от него, но и вообще от работы на хозрасчете.

Факты подобного рода не могут не настораживать: если люди не хотят брать на вооружение заведомо передовую идею, значит, ее реализации что-то очень сильно мешает. И такие помехи есть. Они, по мнению специалистов, прежде всего, в психологической и методологической неподготовленности многих руководителей к применению экономических методов хозяйствования на предприятиях. (Это, кстати, подчеркивается и в приказе-постановлении ЦК профсоюза рабочих автомобильного, тракторного и сельскохозяйственного машиностроения, касающемся проблем развития коллективного подряда в автомобильной промышленности.) Сказывается, видимо, также привычка любое организационное новшество рассматривать как очередную кампанию, результатом которой становится не коренное улучшение дел, а благополучная «цифры» в отчетности. Отсюда — формальный, основанный на решениях «верхних этажей» предприятий подход к организации подрядных коллективов, включение в такие коллективы людей, недостаточно ориентированных в организационных, юридических и экономических тонкостях подрядной работы; отсюда и неразбериха во взаимоотношениях между первичными подрядными коллективами (например, один из участников той же отчетно-выборной партконференции на ВАЗе сказал: «Ни в одном из подразделений, да и в целом по заводу нет простого и надежного механизма удовлетворения хозрасчетных претензий»), и многое другое — то, что,

во-первых, сдерживает внедрение подряда, во-вторых, резко снижает его эффективность, следовательно, зачастую просто дискредитирует его в глазах людей.

Проблема коллективного подряда, как видим, не из простых. Однако ее решения требует время, требует жизнь. Именно поэтому к ней обращает свое внимание все большее число работников отрасли — ученые, руководители, рабочие. Один из первых результатов такого внимания — разработка идеологии подрядных форм организации труда в отрасли и методологии перехода на них.

Идеологические основы подряда, как они сформулированы в «Методических рекомендациях по применению коллективного подряда в объединениях, на предприятиях и в организациях автомобильной промышленности», довольно просты и понятны. Они сводятся к следующему.

Цель внедрения подрядных форм — усиление экономической заинтересованности коллективов в своевременном выполнении заказов и договоров, ускорении темпов роста производительности труда, повышении качества и снижении себестоимости продукции (работ, услуг), т. е., в конечном счете, максимальное удовлетворение потребностей советских людей в продукции отрасли при минимальных затратах на ее производство.

Юридическая суть подряда: коллектив работников принимает на себя обязательство по выпуску определенного количества продукции, обладающей определенным качеством, а администрация обязуется предоставить этому коллективу необходимые материалы, оборудование и т. д., а также оплатить произведенную продукцию по заранее принятым условиям и расценкам.

Организационная сторона подряда: во-первых, уровень подряда не ограничивается, т. е. он может охватывать звено, бригаду, производственный участок, цех, отделы и т. п., а также предприятие и объединение в целом (последнее, как показывает опыт, с экономической и производственной точек зрения наиболее предпочтительно); во-вторых, не ограничивается и состав подрядного коллектива — в него могут включаться рабочие, служащие, специалисты и руководители.

Экономические особенности подряда: подрядный коллектив работает на полном хозяйственном расчете; форма оплаты и стимулирования труда — коллективная, по конечным результатам работы; твердая взаимная экономическая ответственность существует как по вертикали (между подрядными коллективами и администрацией), так и по горизонтали (между самими подрядными коллективами).

Методология перехода на подряд, которая разработана в отрасли, тоже отличается логической простотой. Ее главная особенность — продуманность такого перехода, базирование на опыте, накопленном в отрасли и на предприятиях других отраслей.

Она рассматривает два варианта перехода на коллективный подряд: отдельных подразделений предприятия (организации) и всего предприятия (объединения).

У них, конечно, много общего. В частности, оба имеют подготовительный этап, в ходе которого проводится широкая разъяснительная и пропагандистская работа, создаются так называемые подготовительные комиссии, определяется последовательность перевода на подряд, разрабатывается необходимая техническая и организационная документация, принимаются меры по совершенствованию планирования, обучения и т. д. Одинакова и сама технология перевода: на рабочих собраниях отдельных подразделений, которые должны войти в подрядный коллектив, обсуждаются условия работы на подряде. Затем на общем собрании этого коллектива принимается решение о согласии работать на подряде; избирается СТК; обсуждается положение о подряде (которое согласовывается с профсоюзным комитетом и утверждается руководителем предприятия); одобряются система планируемых и отчетных показателей, порядок формирования и распределения фондов оплаты труда и расчета нормативов образования этих фондов, порядок регулирования хозрасчетных взаимоотношений; руководителю совета коллектива дается поручение заключить договор с администрацией; руководитель предприятия издает приказ, согласовав его с профкомом, о переводе коллектива на подряд.

Как видим, методология перевода на коллективный подряд в обоих вариантах действительно имеет много общего. И не только с точки зрения технологии, но и в политическом смысле: она глубоко демократична, основана на согласовании интересов всех участников, сугубо добровольном принятии взаимных обязательств.

Но у рассматриваемых вариантов есть и различия. Так, отдельные подразделения переводятся на подряд в один этап, т. е. все их структурные элементы одновременно. На предприятии же эта работа идет, как минимум, в два этапа. На первом основные принципы подряда отрабатываются в одном или нескольких подразделениях, которые играют роль базовых. Во всех других подразделениях в это время развертывается подготовительная работа, в том числе обучение рабочих, специалистов, руководителей. На втором этапе, который для небазовых подразделений начинается тогда, когда в базовых накопится достаточный опыт, «притрутся» детали подрядного механизма, на подряд переводятся все подразделения, в том числе заводоуправления.

Еще одна особенность состоит в том, что предприятие в целом уже давно работает в условиях полного хозрасчета и самофинансирования, а многие его подразделения — еще по-старому или с так называемыми элементами хозрасчета. Для них переход на подряд — это одновременно и переход на хозрасчет, что, понятно, усложняет дело, требует дополнительных мер (организационных, производственных и т. д.). И прежде всего — изменений в планировании и учете деятельности, оценке ее результатов. И здесь тоже могут помочь уже упоминавшиеся отраслевые «Методические рекомендации». Они, к примеру, для небольших подрядных коллективов советуют иметь три плановых показателя: выпуск продукции (услуг) в натуральном (не в стоимостном!) выражении; нормы расхода сырья, материалов и топливно-энергетических ресурсов (или себестоимость натуральной единицы продукции) — для коллективов основного производства, а для коллективов вспомогательного производства — смета расхода на запланированный выпуск продукции или объем услуг; нормативы образования единого фонда оплаты труда.

Два из перечисленных показателей, судя по письмам, поступающим в редакцию, в какой-то мере привычны, поэтому понятны всем. Что же касается третьего — норматива образования единого фонда оплаты труда, то его сущность осваивается не сразу.

Да, все понимают, что этот фонд — единый и единственный источник всех выплат членам подрядного коллектива. Но, когда дело доходит до его формирования (подсчета) и расходования, здесь мнения зачастую расходятся. И главное, многим не очень понятно, почему он не зависит от модели хозрасчета.

«Методические рекомендации» учли это обстоятельство. Они четко разъясняют: норматив единого фонда оплаты труда, устанавливаемый отдельному подрядному коллективу, представляет собой долю этого коллектива в общем фонде оплаты труда предприятия, затраченного на выпуск единицы продукции. Его номинальная величина подсчитывается, исхо-

дя из действующих сдельных расценок, тарифных ставок рабочих-повременщиков и должностных окладов других работников этого коллектива (включая доплаты за условия и интенсивность труда), а также премиальных выплат за основные результаты работы. Производство этого норматива на объем подлежащих выполнению (плановых) работ и дает ту часть расчетного фонда оплаты, которой оплачиваются эти работы. Кроме того, в него входят также доплаты, надбавки, выплаты индивидуального характера и фонды премиальные (выделяется в соответствии с действующими положениями) и поощрительный (премии за выполнение отдельных показателей, например, выпуск экспортной продукции, внедрение новой техники и т. п.).

Как видим, ни один из рассмотренных факторов от модели хозрасчета не зависит.

Но труд оплачивается, естественно, не из расчетного, а из фактического фонда оплаты. Ведь первый характеризует лишь возможности по оплате, а второй — реальность. А она такова.

Средства, идущие на выплату основной зарплаты, представляют собой произведение норматива, о котором сказано выше, на фактически выполненный объем работ. Это в идеале, когда коллектив выполняет все условия подрядного договора. Если же этого нет, то может примениться пониженный норматив (условия его понижения тоже оговариваются в договоре). При этом может оказаться так, что фактический фонд оплаты труда меньше фиксированного в договоре минимального фонда заработной платы. Тогда последний и распределяется.

За счет экономии фонда основной зарплаты, полученной в результате внепланового пересмотра норм, высвобождения или временного отсутствия рабочих-повременщиков или специалистов, работникам коллектива могут выплачиваться, кроме того, надбавки и доплаты к тарифным ставкам и окладам. В фонд основной зарплаты может направляться также (по решению СТК) премиальный фонд. Что касается суммы доплат, надбавок и выплат индивидуального характера, то ее фактическая величина, как правило, равна расчетной.

Таковы принципы определения и распределения фондов оплаты труда, рекомендуемые для отдельных подрядных коллективов. Но есть еще один вопрос, который обычно возникает при переходе отдельного коллектива на подряд: как оценить вклад этого коллектива (а значит, и его единый фонд оплаты) в общие результаты работы предприятия? «Методические рекомендации» дают ответ и на него: при помощи коэффициента трудового вклада (КТВ), который учитывает объем произведенной работы, выполнение плана по номенклатуре продукции и ее качество, себестоимость, соблюдение сроков выпуска.

Из этих пяти факторов СТК предприятия утверждает для отдельного коллектива обычно три-четыре, «весомость» которых, взятая в долях КТВ, для этого коллектива наибольшая. В сумме доли должны составить единицу, что означает: коллектив полностью реализует возможности своего участия в общей работе предприятия. Однако на практике КТВ может быть как меньше (скажем, не выполнен план по номенклатуре продукции), так и больше единицы (например, цель подряда — увеличить объем выпуска, и коллектив добился этого).

По другим факторам «Методические рекомендации» считают целесообразным следующее.

По себестоимости: если она больше оговоренной договором, доля КТВ равна нулю; если ниже, то доля возрастает пропорционально снижению (по специальной шкале). Такая же шкала нужна и для фактора «качество продукции» (она учитывает сдачу изделий с первого предъявления госприемке, ОТК, выход годной продукции и т. д.). В КТВ могут учитываться и другие факторы (состояние трудовой дисциплины, техники безопасности и др.).

Очень важный момент в работе подрядных коллективов — хозрасчетные отношения с другими такими же коллективами, взаимная экономическая ответственность. Их устанавливает общее собрание (конференция) трудового коллектива предприятия, оформляя это специальным документом, где даются возможный перечень возможных претензий одних подразделений к другим, порядок их оформления и предъявления, виды и конкретные пределы ответственности.

Таким образом, в отрасли разработана достаточно полная система организации коллективного подряда на предприятиях, в организациях и объединениях. Сейчас она начинает внедряться. И, как показывает редакционная почта, работа эта идет не без ошибок, но и не без успехов. Поэтому редакция надеется, что читатели поделятся на страницах журнала появившимся опытом, выскажут свои предложения по совершенствованию коллективного подряда, а также другим видам подрядных форм организации труда.

УДК 658.323.8

СТИМУЛИРОВАНИЕ ИНЖЕНЕРНОГО ТРУДА В УСЛОВИЯХ УСКОРЕНИЯ НТП

Канд. экон. наук О. Е. КУЗЬМИН
Львовский политехнический институт

Основное направление совершенствования материального стимулирования ИТР и служащих в настоящее время — это, как известно, повышение гибкости и мобильности оплаты труда путем увеличения значимости переменной части заработной платы ИТР и служащих за счет установления большего числа квалификационных ступеней (должностей), более дифференцированных вилоч окладов, динамических надбавок в размере до 50% должностных окладов и т. п.

ПРАКТИКА применения надбавок к окладам в условиях использования новых методов хозяйствования доказала, что они способствуют внедрению прогрессивных методов разработки новой техники и технологий, эффективных форм организации производства и труда, созданию оптимальных социально-производственных отношений. Именно поэтому они широко используются на машиностроительных предприятиях отрасли. Так, на Львовском автобусном заводе имени 50-летия СССР в конструкторском и технологическом отделах, отделе механизации и автоматизации при помощи надбавок дополнительно стимулируется трудовой вклад ведущих конструкторов и технологов. Но при этом возникает одна «тонкость»: как объективно определить размер оклада или надбавки конкретному работнику.

Чаще всего делается это при аттестации ИТР и служащих, на основе оценки инженерного труда т. е. трудового вклада работника в результаты производственно-хозяйственной деятельности данного коллектива. Например, на львовских предприятиях Минавтосельхозмаша оцениваются уровень образования, стаж, сложность и ответственность выполняемой работы, дисциплинированность, наличие разработок и их эффективность.

В такой системе есть и недостатки: нет четкого разграничения факторов, за которые устанавливается оклад или надбавка; не установлены критерии оценки и порядок назначения надбавки (до или после выполнения задания); не выделяется приоритетность факторов трудового вклада и т. п. В результате возникают ситуации, когда на одном заводе работники при худших результатах деятельности получают более высокие надбавки или оклады, чем при лучших на другом. Более того, аналогичные ситуации зачастую возникают в различных службах даже одного предприятия. Это порождает конфликты, снижает стимулирующее воздействие новых тарифных условий.

Кроме того, высока еще трудоемкость аттестационных работ. Комиссии заседают многократно, отвлекая для этого значительное число людей, зачастую превращаются в длительные объяснения, разговоры, споры. Следовательно, нужно существенно улучшить порядок проведения аттестаций на предприятиях.

Прежде всего, на наш взгляд, аттестация должна быть двух видов — единовременная и текущая. Первую необходимо проводить по истечении определенного периода (не реже 1 раза в три года) для выяснения, соответствует ли работник занимаемой должности, целесообразно ли повышать его в должности или увеличивать ему оклад (в пределах «вилки»). Текущая аттестация служит для оценки трудовой активности за более короткий срок (месяц, несколько месяцев) и установления конкретной величины надбавок (до 50% должностного оклада) за высокие достижения в труде или выполнение особо важного задания на срок его проведения.

Опыт работы предприятий показывает, что при аттестации целесообразно применять экспертные методы оценки трудового вклада, так как при всех своих недостатках они во многих случаях являются единственно возможными способами оцен-

ки того или иного процесса, например, творческого труда ИТР и служащих.

Экспертно оценивать инженерный труд можно по определяющим трудовой вклад специалиста факторам, которые делятся на две группы — постоянные и переменные. Постоянные — те, которые формируются в процессе обучения, повышения квалификации, пребывания на предприятии, освоения передовых методов и приемов труда и т. д. Это образование, стаж, опыт, практические навыки, теоретические и профессиональные знания и др. Они действуют на протяжении всей трудовой деятельности работника и, в конечном счете, отражаются в его должностном окладе. Постоянные факторы имеют свойство накапливаться и со временем реализуются через повышение окладов. Именно для их оценки и проводится единовременная аттестация.

К переменным факторам следует отнести те, которые действуют ограниченное время и отражают индивидуальную производительность труда каждого работника. Обычно они меняются с переменной рабочего места, характера труда, и т. п. Это аккуратность, инициативность, физическое и умственное усилие, ответственность, старательность, добросовестность, взаимопомощь, освоение смежных профессий и функций, выполнение более сложных, чем предусматривает данная должность, работ и др. За переменные факторы целесообразно установить временные надбавки, начисляемые на определенный период или на время выполнения конкретных работ, а для их оценки — проводить текущую аттестацию.

С этой целью на каждом предприятии для служб и подразделений необходимо установить свои группы факторов в зависимости от целей и задач производственно-хозяйственной деятельности, сложившейся производственной ситуации, особенностей социального и профессионально-квалификационного состава ИТР и служащих. Но, как показывает опыт, число групп факторов не должно превышать 5—8, иначе экспертиза неоправданно усложнится, а аттестуемые работники будут ориентироваться на второстепенные направления трудовой деятельности.

Необходимый уровень обоснованности результатов экспертизы обеспечивается с учетом значимости каждой группы факторов, мнения конкретных экспертов, путем регулирования максимально возможной их оценки. Для наиболее значимых групп факторов она составит 5, для других — 4, 3 или 2 балла. Общий балл по данному фактору будет устанавливаться при помощи средневзвешенной величины с учетом значимости мнения конкретных экспертов. Суммарное число баллов по всем факторам станет основанием для принятия конкретного решения по стимулированию труда данного работника.

Для принятия обоснованного решения о соответствии работника занимаемой должности и определения величины его оклада (в пределах «вилки») необходимо выделить группы постоянных факторов, по которым будет проводиться экспертная оценка труда в условиях единовременной аттестации. На Львовском автобусном заводе оценки (в баллах) были следующими.

Образование. При отсутствии среднего специального образования — 0; при наличии его или незаконченного высшего специального образования — 1; при наличии высшего специального образования — 2.

Стаж работы: до пяти лет — 0; от пяти до десяти — 1; от 10 до 20 лет (работа по данному профилю не менее 10 лет) — 2; свыше 20 лет (работа по данному профилю не менее 15 лет) — 3.

Сложность трудовых процессов. При простом труде (оформление документов, их доставка и т. п.) — 1; труде малой сложности (расчеты по известным методикам, разработка типовых деталей, узлов и т. п.) — 2; труде средней сложности (расчеты по оригинальным методикам, разработка деталей, узлов, машин с элементами новых и оригинальных решений и т. п.) — 3; сложных трудовых процессах, отличающихся новизной и творчеством (разработка новых методик, принципиально новых и оригинальных узлов, машин, технологических процессов, методов организации производства и т. п.) — 4 или 5.

Ответственность за результаты трудовой деятельности. При ее отсутствии — 0; принизкой ответственности (снятие показаний приборов, выполнение типовых чертежей и т. п.) — 1; средней (проектирование дорогостоящего инструмента, расчеты по заработной плате, контроль качества и т. п.) — 3; высокой (проектирование дорогостоящих машин и узлов, наличие риска в работе, ответственность за безопасность других работников) — 4 или 5.

Освоение передовых методов и приемов труда, достижений науки и техники. Невысокий уровень — 0; освоение традиционных методов труда по своей профессии — 1; применение современных методов труда, передового отечественного опыта — 2 или 3; использование, помимо указанного, вычислительной техники и передового зарубежного опыта — 4.

Эффективность, значимость и престижность трудовых достижений (конечных результатов). Наличие замечаний по качеству выполнения текущей работы — 0; качественное выполнение текущей работы — 1; работ, имеющих высокую экономическую, социальную, техническую эффективность, — 2 или 3; работ, кроме перечисленного, нашедших отражение в конечных результатах производства, — 4 или 5.

Как видим, из числа приведенных факторов наименее значимыми являются «Образование» (максимальная оценка — 2 балла), «Стаж работы» (3 балла). Это сделано, чтобы дать возможность работникам с несоответствующим образованием, малым стажем работы и т. п. за счет выполнения сложных и ответственных заданий, достижения высокой эффективности трудовых результатов претендовать на повышенный оклад.

Из перечисленных групп факторов целесообразно выделить следующие.

Выполнение дополнительных работ; а также поручений более сложных и ответственных, чем предусматривает данная должность. При отсутствии дополнительных работ — 0; при выполнении дополнительных работ, соответствующих занимаемой должности, — 1 или 2; более сложных — 3 или 4; ответственных дополнительных работ по управлению, разработке техники и технологий на уровне мировых образцов и выше — 5.

Творческая активность (участие в конкурсах, семинарах, уровень ознакомления с новинками специальной литературы, научно-техническими достижениями по данному направлению и т. п.). При низкой творческой активности — 0; ознакомлении с отечественными научно-техническими достижениями и применении их в работе — 1 или 2; овладении передовыми отечественными методами работы — 3 или 4, зарубежными — 5.

Участие в разработке и внедрении новых технических, экономических, организационных и других решений. При отсутствии разработок — 0; при наличии одного изобретения, рационализаторского предложения или нового решения — 1 или 2, двух — 3 или 4, трех — 5.

Освоение смежных профессий и функций. При его отсутствии 0; при одной освоенной смежной функции — 1; двух и более — 2.

Взаимопомощь в передаче опыта. При ее отсутствии — 0; при периодической передаче опыта — 1 или 2, постоянной — 3 балла.

Оказание помощи в совершенствовании организации труда в отделе (службе) и улучшение своего рабочего места. При неудовлетворительном состоянии последнего — 0, удовлетворительном — 1 или 2; при соответствии рабочего места требованиям НОТ и постоянном совершенствовании организации труда в отделе — 3.

Старательность, исполнительность и трудолюбие. При постоянных замечаниях по своевременности, количеству и качеству выполняемых работ, неисполнительности — 0; наличии не более двух замечаний — 1; при выскоосознательном и старательном отношении к своим обязанностям — 2 или 3.

Дисциплинированность и аккуратность. При наличии более одного нарушения дисциплины — 0; одного — 1; отсутствии нарушений дисциплины — 2.

Данные рекомендации, конечно, достаточно условны. На конкретном предприятии (в цехе, отделе и т. д.) можно выработать свои условия оценки, в зависимости от характера трудовых процессов, особенностей производства, состава работающих.

Особое значение имеет время назначения надбавок. Практика показывает, что при установлении надбавки за выполнение особо важной работы работника нужно уведомлять заранее. Размер же ее определяется на текущей аттестации после выполнения работы. Надбавки за высокие результаты труда следует назначать только по итогам работы за определенный период (квартал, полугодие и т. п.).

В условиях перехода предприятий на самофинансирование, развития самостоятельности и самоуправления работа аттестационных комиссий должна базироваться на демократических принципах. По сути, аттестация должна стать делом всего трудового коллектива соответствующей службы, поэтому на две трети аттестационные комиссии следует составлять из его членов (передовые специалисты отдела, лаборанты и т. п.), в них можно включать руководителей аттестуемого или специалистов других служб, где используются его разработки. Каждый член комиссии ставит аттестуемому работнику оценку, взвешиваемую по значимости, в зависимости от группы, в которую он входит. Например, начальник отдела может более точно оценить такие факторы, как «Эффективность, значимость и престижность трудовых достижений», «Выполнение дополнительных работ» и т. п. Итоговая оценка по данной группе факторов определяется при помощи средневзвешенной величины. Суммарная оценка по всем факторам и будет основанием для установления работнику оклада (в пределах «вилки») или надбавки определенного размера. При этом можно использовать шкалу, представленную в таблице.

Категория инженерных работников	Суммарное число баллов	Величина увеличения минимального размера оклада в пределах вилки (диапазон вилки принят за 100%), %	По результатам текущей аттестации	
			Суммарное число баллов	Размер надбавки, %
Конструкторы	10—12	20	13—14	10
	13—15	40	15—16	15
	16—18	60	17—18	20
	19—20	80	19—20	25
	21 и выше	100	21—22	30
			23—24	35
			25—26	40
			27 и выше	50
Технологи	11—12	20	15—19	15
	13—14	40	20—23	30
	15—17	60	24—26	40
	18—20	80		
	21 и выше	100	27 и выше	50
			12—14	25
Механики, электрики, нормировщики	15—17	20	22—26	30
	18—20	75		
	21 и выше	100	27 и выше	50

Практическая проверка рассмотренных положений на лвовских предприятиях показала, что данные рекомендации позволяют достаточно точно оценить трудовой вклад работника в производственно-хозяйственную деятельность предприятия, повышают объективность аттестации, во многом устраняют конфликтные ситуации. Их использование существенно уменьшает трудоемкость работы аттестационных комиссий.

ТЕХНОЛОГИИ — ВАЖНЕЙШЕЕ СРЕДСТВО ЭКОНОМИИ МЕТАЛЛОПРОКАТА

М. Д. ЧЕРНЫШОВ, Т. Н. ЩЕГОЛЕВА
НПО «НИИТавтопром»

Б ОЛЬШАЯ материалоемкость автомобильного производства требует постоянного совершенствования, ускорения развития и внедрения малоотходных технологических процессов в литейных, кузнечно-штамповочных и механообработывающих производствах. В текущей пятилетке в литейном производстве отрасли, например, экономия металла обеспечивается главным образом за счет применения автоматических формовочных линий, стержней, изготавливаемых с отверждением в оснастке, литья под давлением, использования высокопрочного чугуна и др. И это понятно: при изготовлении отливок на автоматических формовочных линиях точность их повышается на один — два класса, что экономит на 1 т литья 3—5 кг металла.

В качестве типовой линии для опочной формовки (с учетом опыта ВАЗа) в отрасли принята линия СПО (США) производительностью 240 форм/ч, оснащенная электронной системой управления и диагностирования. На КамАЗе внедрение такой линии с системой электронного диагностирования рабочего состояния (контроль подвергаются 650 точек) линии и передачи сведений службе ремонта об отклонениях в работе снизило время простоев из-за выхода из строя механизмов с 28 до 7%. На линии «Дизаматик» с импульсным методом уплотнения форм сокращается масса отливок благодаря уменьшению формовочных уклонов и трудоемкости изготовления за счет исключения стержней.

Представляет интерес и разработанный в НИИТавтопроме комплекс оборудования для изготовления отливок повышенной точности в песчано-глинистых формах. Он включает в себя линию мод. 7122, механизированную смесеприготовительную систему с высокопроизводительными пневмокатковыми бегунами, транспортные системы. Применение комплекса на Саранском литейном заводе «Центролит» имени 50-летия ВЛКСМ позволило в 1,5—2 раза увеличить выпуск отливок, на 10% снизить их массу, на 30—40% — брак отливок и форм, а также на 15% — формовочных материалов.

Литейные стержни изготавливаются по двум технологическим процессам: с тепловой сушкой и с отверждением в нагреваемой или ненагреваемой оснастке. При этом предпочтение отдается процессу отверждения в оснастке, позволяющему сократить расход металла (в расчете на 1 т отливок со стержнями) на 20 кг, в том числе на 15 кг уменьшить объем снимаемой при механической обработке стружки.

Большую производительность — 60 форм/ч — дает созданная НИИЛитавтопромом совместно с НПО «ВНИИлитмаш» стержневая машина мод. 4752Б2К1 для изготовления стержней массой до 12 кг в ненагреваемой оснастке с горизонтальным разъемом и продуктивной газобразным катализатором.

В кузнечном производстве отрасли широко распространены следующие металлосберегающие процессы: многопозиционная горячая штамповка при изготовлении поковок типа колец, втулок, шестерен; штамповка на прессах с использованием прогрессивных способов горячего выдавливания; штамповка и накатка шестерен; прокатка на станах и др. Современные тенденции наиболее полно реализованы в кузнечном производстве КамАЗа, где эксплуатируется 12 комплексно-автоматизированных линий для изготовления поковок шатунов, поворотных и разжимных кулаков и др. — более 53% общего выпуска поковок. Прогрессивные по составу оборудования и степени автоматизации линии используются также для изготовления сложных и тяжелых поковок коленчатого вала и балки передней оси.

На многих заводах отрасли снижен на 15—25% расход металла за счет исключения или уменьшения облоя, напусков и припусков при штамповке выдавливанием в разъемных матрицах. Такую экономию дают кривошипные горячештамповочные прессы со специальными штампами и прессы для штамповки в разъемных матрицах.

Штамповка на горячештамповочных автоматах обеспечивает, по сравнению с горизонтально-ковочными машинами, резкое (в 10—15 раз) повышение производительности, высокую стойкость штамповой оснастки, стабильные размеры поковок с минимальными припусками, позволяя экономить до 3—4% металла.

В кузнечных производствах ЗИЛа, КамАЗа, ВАЗа, УАЗа, ГПЗ-1 установлены такие автоматы производительностью 2 Зак. 11

3000 шт./, прессы-автоматы для штамповки клапанов производительностью 1000 шт./ч.

Кроме того, на заводах отрасли широко внедряется поперечно-клиновое прокатывание взамен традиционной штамповки в открытых штампах. При изготовлении деталей типа ступенчатых валов этим методом сокращается расход металла на 15% (за счет уменьшения облоя и припусков на механическую обработку) и повышается производительность труда в 2—3 раза.

Как известно, зубчатые колеса изготавливают, в основном, нарезанием на зубообрабатывающих станках. При этом потери металла в стружку достигают 40%. В целях уменьшения потерь применяются горячее накатывание зубьев ведомых конических колес и цилиндрических шестерен, штамповка шестерен, исключаящие операцию черного зубонарезания. Еще больший эффект дают разработанные (также в НИИТавтопроме) малоотходный технологический процесс и автоматическое оборудование для горячего накатывания зубьев: экономия металла достигает 25%, производительность повышается в 5—10 раз, износостойкость зубьев — на 25%. Это подтверждает опыт ПО «ЗИЛ»: здесь масса заготовки ведомого колеса под нарезание зубьев редукторов передачи задних мостов автомобилями ЗИЛ-1305 и ЗИЛ-133ГЯ составляла 41 кг, время обработки зубчатого венца 20 мин, коэффициент использования металла 0,6; после перевода этого колеса на горячее накатывание масса заготовки стала равной 33 кг, время обработки зубчатого венца — всего 1,5—2 мин, коэффициент использования металла возрос до 0,76.

Не случайно, конечно, к концу XII пятилетки в отрасли намечен полный перевод на горячую штамповку и накатку всей технически целесообразной номенклатуры поковок шестерен. Но для реализации намечаемых прогрессивных металлосберегающих технологий потребуется дополнительное оборудование: автоматические линии на базе кривошипных горячештамповочных прессов, усилием 160000 кН (16000 тс) для штамповки коленчатых валов; гибкие автоматизированные модули на базе закрытых, кривошипных, сортовых ножниц с дифференцированным зажимом заготовок для точной резки, усилием до 25000 кН (2500 тс); многоплунжерные прессы для горячего выдавливания, включая штамповку в разъемных матрицах, и автоматические комплексы на их базе усилием до 63000 кН (6300 тс); горячештамповочные автоматы усилием до 25000 кН (2500 тс).

В листоштамповочном производстве, которое, по сравнению с другими видами производства, отличается наиболее высокой производительностью при минимальных трудовых затратах, стабильностью параметров изготавливаемых деталей, достаточно высоким коэффициентом использования металла, также есть немалые резервы экономии.

Один из них — применение широкорулонного проката вместо листового, обеспечивающее экономию 2—5% металла. Способствуя такой экономии и специальные раскройные линии, где выполняются раскрой широкорулонного проката на прямоугольные, трапециевидные и фасонные заготовки и разрезка его на ленты.

В крупной листовой штамповке широко применяется многооперационная штамповка из штучной заготовки с использованием линий на базе универсальных прессов. Этим методом перерабатывается около 55% листового проката для производства таких деталей, как пол кузова автомобиля, боковина, крыша, наружные и внутренние панели дверей, капот, багажник, брызговики, щит мотора и др. Причем сейчас 6% поточных линий — автоматические (на ЗИЛе, ГАЗе, КамАЗе, ВАЗе), более 60% оснащены средствами механизации.

В средней и мелкой штамповке все большее распространение получает многопозиционная и последовательная штамповка из штучных заготовок и рулонного и ленточного проката.

Однако сделано в этом направлении далеко не все. Для выполнения намеченных мер необходимо получить около 750 единиц металлосберегающего оборудования, в том числе: раскройные линии для разделки рулонного проката шириной до 2000 мм и толщиной 4 мм (для продольного, поперечного,

комбинированного и фасонного раскроя); многопозиционные прессы-автоматы с трехкоординатным грейферным механизмом и устройством шахматного раскроя, усилием до 20000 кН (2000 тс); роботизированные прессовые комплексы для штамповки деталей из отходов.

Перспективное направление экономии металлопроката — холодная объемная штамповка: она обеспечивает, по сравнению с обработкой резанием, более высокие коэффициент использования металла, размерную точность, качество изготовления поверхностей заготовок, прочность, износостойкость, ударную вязкость деталей, производительность труда и более низкую трудоемкость. Этому способствует использование при высадке и выдавливании одно- и многопозиционных холодновысадочных автоматов, составляющих свыше 90% всего оборудования.

Следует отметить, что развитие холодной объемной штамповки идет в двух направлениях: перевод с резания на холодную объемную штамповку крепежа и фасонных деталей массой до 1 кг и изготовление деталей холодным или полугорячим выдавливанием взамен горячей штамповки. Первое направление особенно интересно: оно увеличивает коэффициент использования металла до 0,8 и сокращает количество стружки в механообрабатывающем производстве (250 т на 1000 т деталей).

Поэтому на холодную объемную штамповку планируется перевести 100% шаровых, поршневых пальцев, деталей крепления колес, штуцеров, деталей типа втулки с фланцем, толкателей клапана, цилиндров гидроподъемников и гидродомкратов, корпусов амортизаторов и т.д. (всего около 100 наименований).

Для этого потребуются многопозиционные механические и гидравлические вертикальные прессы-автоматы усилием 10000—40000 кН (1000—4000 тс); многопозиционные горизонтальные автоматы для штамповки фасонных деталей с наибольшим диаметром заготовки 25 мм; горизонтальные однопозиционные, штамповочно-прокатные с наибольшим диаметром заготовки 50 мм и др.

Все более широкое применение в автомобилестроении находят детали, получаемые методом порошковой металлургии, отличающиеся высокой надежностью, долговечностью при эксплуатации в условиях высоких скоростей, температур и напряжений. Этот метод не только дает возможность вводить компоненты, изменяющие свойства материала в зависимости от назначения изделий, но и высвобождает металлорежущее оборудование, уменьшает расход металла, отходы при обработке, позволяет заменять цветные металлы менее дефицитными, снизить на 60—80% трудозатраты за счет полного или частичного исключения механической обработки, увеличивает коэффициент использования металла до 0,95. Поэтому уже сейчас на отечественных грузовых и легковых автомобилях применяются детали более 350 наименований, изготавливаемые методом порошковой металлургии (в среднем 3,1 кг на автомобиль), а к 1990 г., как показывает анализ тенденций развития конструкций, оптимальный уровень применения порошковых деталей составит 7,5—8,5 кг на грузовой автомобиль и 2,5—3,5 кг на легковой. Научные разработки в порошковой металлургии дают основание предположить, что в ближайшее время найдут применение порошковые нагруженные детали сложной формы, такие, как силовые шестерни коробок передач, синхронизаторы грузовых автомобилей, гильзы цилиндров двигателей, шатуны. Но для всего этого Минстанкопрому нужно увеличить выпуск формовочных калибровочных автоматов, печей спекания, станков с ЧПУ для изготовления сложнопрофильной оснастки, а не ограничиваться выпуском в текущем году лишь головных образцов такого оборудования, как, например, формовочных механогидравлических прессов-автоматов усилием 1600—6300 кН (160—630 тс), гидравлических прессов-автоматов усилием 1600—10000 кН (160—1000 тс) и калибровочных прессов-автоматов усилием 250—4000 кН (25—400 тс).

Не менее важное направление повышения ресурса автомобильной техники — нанесение износостойких покрытий и лазерная обработка деталей, увеличивающие их долговечность на 10—20%.

В XII пятилетке в отрасли широко внедряются, например, газотермические методы нанесения покрытий (газоплазменный, плазменный, детонационный, электродуговое напыление), причем намечено довести объем производства деталей с такими покрытиями до 17 млн. шт. В эту номенклатуру входят шаровые пальцы, поршневые кольца, распределительные валы, вилки переключения передач, кольца синхронизаторов, гильзы цилиндров, шкворни и т.д., а также крупногабаритные штампы, детали технологического оборудования и оснастки. Причем упрочняющие покрытия иногда так изменяют качественные характеристики детали, что появляется возможность пересмотра ее конструктивных параметров. Например, молибденовое газотермическое покрытие значительно повышает износостойкость поршневых колец (по сравнению с хромированием — в 2—2,5 раза), снижает расход горюче-смазочных материалов и дает возможность применять в двигателях комплект, состоящий не из четырех, а из трех колец; стальные кольца синхронизаторов с газотермическим покрытием экономят остродефицитные цветные металлы и значительно снижают массу деталей (как известно, прочность стали выше прочности цветных металлов).

Наиболее перспективный метод лазерной обработки — поверхностное легирование различными элементами, благодаря чему служебные характеристики обработанных поверхностей улучшаются в 1,5—3 раза.

Так, на ЗИЛе вступила в строй автоматизированная линия лазерного упрочнения головок блока цилиндров двигателя ЗИЛ-130: после обработки долговечность головок повышается в 2,5 раза. Здесь же выполняется раскрой тонколистовых материалов любой твердости на машине «Луч», оборудованной системой ЧПУ. Машина высокопроизводительна (скорость резания — до 1 м/мин), обеспечивает малую ширину реза (0,17±0,03 мм) и, следовательно, высокий коэффициент использования металла.

И еще одна важнейшая народнохозяйственная задача, позволяющая экономить первичные материальные ресурсы, — максимальное использование вторичных ресурсов и подготовка (переработка) их к использованию. В отрасли предполагается увеличить объем использования отходов черных металлов в шихте литейного производства на 400 тыс. т, в том числе стружки на 235 тыс. т.

Современные системы переработки стружки (брикетирование) обеспечивают сокращение потерь металла при транспортировании и переплавке, экономии смазывающе-охлаждающей жидкости. (Для сравнения: при переплавке неподготовленной стружки потери металла составляют 10—12%, при переплавке брикетов — 2—5% всей массы). Кроме того, переработанная стружка позволяет рациональнее использовать транспортные средства: для ее перевозки по железной дороге требуется подвижного состава в 2 раза меньше, чем для перевозки этого же количества переработанной вынообразной стружки.

В отечественной практике стружка черных металлов в основном перерабатывается методом холодного брикетирования, который имеет ряд недостатков, например, невысокие плотность и прочность брикетов. Но на Горьковском автозаводе разработана, изготовлена и пущена в эксплуатацию линия горячего брикетирования чугуновой стружки (холодное брикетирование, нагрев брикетов и подпрессовка их в горячем виде до плотности свыше 6 кг/дм³). Опытные плавки в индукционных печах показали, что число брикетов, полученных методом горячего брикетирования, в шихте может составлять не менее 20% ее массы. А брикеты плотностью 6 кг/дм³ могут заменить в ней чушковый чугун и лом. Поэтому по отрасли запланировано ввести производственные мощности по горячему брикетированию 20% стружки черных металлов, образующейся при механической обработке.

Есть и еще одно перспективное направление использования отходов металла основного производства — изготовление деталей из стальной стружки методом горячего деформирования (штамповки). В НПО «НИИТавтопром» разработан технологический процесс получения локовок из стальной стружки, который включает ее дробление, очистку, изготовление брикетов, отжиг, восстановление и горячую штамповку. Освоить этот процесс планируется на ГАЗе.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Читайте в журнале «Кузнечно-штамповочное производство» № 3, 1989 г. подборку статей «Новые малоотходные технологические процессы изготовления деталей и полуфабрикатов автомобилей на оригинальных автоматических линиях и комплексах». Эти работы представлены ПО «ГАЗ», «ЗИЛ» и «НИИТавтопром» на соискание премии Совета Министров РСФСР.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОТРАСЛЕВОЙ СИСТЕМЫ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

В. М. ПЕТУХОВ
НИИТавтопром

«В Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986—1990 гг. и на период до 2000 года, утвержденных XXVII съездом КПСС, выдвигаются требования по повышению качества нормирования труда, совершенствованию на этой основе его организации и оплаты, ускоренному внедрению технически обоснованных норм и нормативов. А как обстоят дела с их выполнением на предприятиях Минавтосельхозмаша!»

Н. М. Блинов, г. Москва

3 А ГОДЫ XII пятилетки сфера нормирования труда значительно расширилась и сегодня охватывает труд не только сельщиков, но и рабочих с повременной оплатой, а также ИТР.

В целом по отрасли сейчас нормируется труд 89,2% общего числа работающих, из них по технически обоснованным нормам работают 87,8%.

Более высокого уровня применения технически обоснованных норм достигли ПО «ЗИЛ» — 94,7%; «ГАЗ» — 91,8; «ЗАЗ» — 90,8; «Главэлектроприбор» — 91,8%. Несколько ниже этот показатель в ПО «Москвич» — 84,9%, «Автодизель» — 86,2; «Глававтоприцеп» — 74,5%.

Опыт передовых предприятий отрасли показывает, что внедрение технически обоснованных норм в сочетании с другими формами организации и оплаты труда способствует повышению производительности, более рациональному использованию оборудования и производственных мощностей.

Так, в ПО «ГАЗ» создан и заложен в информационно-вычислительный центр (ИВЦ) основной массив норм. ИВЦ выдает в цехи изменения (коррективы) по нормам и заработной плате, сводные нормы и расценки на следующий квартал. В свою очередь ИВЦ получает от управления НОТиЗ извещения о внедрении мероприятий и необходимости внесения в нормы соответствующих изменений. Технически обоснованные нормы здесь применяются и во вспомогательном производстве. По всем видам работ с использованием нормативов определяется трудоемкость.

Эти меры позволили объединению значительно повысить занятость рабочих и производительность труда, снизить трудоемкость выпускаемой продукции.

Охват нормированием труда рабочих (сельщиков и повременщиков) в отрасли достиг 92,6%, из них удельный вес работающих по технически обоснованным нормам увеличился с 85 до 86,9%. При этом труд 55% рабочих нормируется по межотраслевым и отраслевым нормативам.

Кроме того, нормирован труд 74,7% инженерно-технических работников (из них 4,8 — по нормам времени, 17,8 — нормам обслуживания, 77,4 — по нормативам численности).

Сделано много, однако в отрасли немало и нерешенных проблем.

Так, несмотря на то, что в настоящее время здесь действует около 10,6 млн. норм, они нередко используются как средство не столько оценки необходимых затрат труда, сколько регулирования заработной платы. Кроме того, выполнение норм выработки рабочими-сельщиками составляет по отрасли 130,2%, что свидетельствует: зачастую технически обоснованные нормы выработки перед вводом их в действие корректируются в сторону ослабления напряженности, а потому теряют прогрессивность, перестают отражать современный уровень техники, технологии и организации производства, возросшую квалификацию кадров. В результате нарушается непосредственная связь норм с достижением плановых заданий по производительности труда, снижается эффективность морального и материального стимулирования.

Далее. Большая часть норм долго не пересматривается, устаревает, теряет стимулирующее значение. Однако следует отметить, что в целом темпы пересмотра норм в 1987 г. увеличились. Так, если в 1986 г. было пересмотрено 6,8% действующих норм, то в 1987 г. — 33,6. Это позволило высвободить 13 тыс. работающих. Между тем своевременный пересмотр устаревших норм — как индивидуальных пооперационных, так и бригадных комплексных — позволит резко по-

высить качество нормирования труда. Более того, необходимо ввести плановую систему пересмотра, которая в сочетании с основными показателями плана по труду обеспечит экономический контроль за состоянием нормирования. Целесообразно ежегодно обновлять нормы с учетом установленных (не более пяти лет) сроков их действия, на основе результатов их систематической проверки для не менее чем 20—25% работающих в отрасли.

Дальнейшего совершенствования требует также система разработки и внедрения отраслевых нормативов. Это во многом объясняется тем, что на предприятиях слаба заинтересованность рабочих во внедрении технически обоснованных норм, не везде используются права руководителей повышать до 20% сдельные расценки подчиненным, перешедшим на работу по прогрессивным нормам, а также не внедряются надбавки в размере 50% должностного оклада работникам, непосредственно нормирующим труд, и др. Словом, действующая в настоящее время система заработной платы не соответствует уровню организации производства и труда, не стимулирует качественное выполнение сложных и ответственных работ.

Правда, дело постепенно сдвигается с места. В целях улучшения нормирования труда в отрасли создана система разработки отраслевых нормативов. Составлены планы нормативно-исследовательских работ по труду. Однако выполняются они далеко не в полном объеме, что во многом объясняется слабой нормативно-исследовательской базой ряда отраслевых институтов.

В 1985—1986 гг. действующие в отрасли нормы выработки (времени) и обслуживания проверялись на соответствие достигнутому уровню техники и технологии, организации производства и труда. Было пересмотрено более 50 сборников нормативных материалов; срок их действия сокращен до пяти лет. Этими нормативами охвачено 221,4 тыс. чел. В 1987 г. завершены проверка и пересмотр еще 15 сборников отраслевых норм и нормативов трудовых затрат, регламентирующих труд около 40 тыс. чел. Отраслевыми институтами разработаны около десяти сборников нормативов на кузнечно-штамповочные, моечные, окрасочные и другие работы. Составляются нормативы времени на сборочно-сварочные и слесарно-сборочные работы при изготовлении кузовов легковых автомобилей, автобусов и на технический контроль сварочных операций в основном производстве кузовов грузовых автомобилей.

Но для безусловного выполнения плана НИР по труду необходимо завершить и внедрение организационных мер. В частности, укрепить хорошо подготовленными кадрами подразделения НИИ, проектно-конструкторских и технологических институтов, занимающиеся нормативно-исследовательской работой, добиться, чтобы они действительно отвечали за разработку нормативов и контроль за их внедрением на предприятиях отрасли, а также своевременный пересмотр нормативов.

Конкретный состав нормативов и методы их разработки (включая использование ЭВМ) должны определяться особенностями организационно-технических условий (тип производства, характеристика его структуры, степень автоматизации технологических процессов). Они должны стать основой для создания информационного банка, который будет пополняться по мере разработки новых и пересмотра действующих норм и нормативов. Таким образом будет создана надежная информационная система, отражающая современное состояние нормативной базы по труду.

УДК 629.114.6.012.8

АВТОМОБИЛЬ АЗЛК-2141: ПЕРЕДНЯЯ ПОДВЕСКА

С. А. ЛИПГАРТ
АЗЛК

На автомобиле АЗЛК-2141 применена независимая передняя подвеска (рис. 1) «Макферсон», снабженная качающейся телескопической стойкой с витыми цилиндрическими пружинами, поперечными рычагами и стабилизатором, являющимся одновременно продольным направляющим элементом подвески. Это упростило конструкцию передней части автомобиля и благодаря увеличению углов поворота колес придало ему хорошую маневренность.

Основной узел подвески — телескопическая стойка, в которую входит амортизаторная стойка 1 с ограничителем хода отбоя, служащая направляющим и гасящим колебания подвески устройством. Нижняя часть стойки посредством устройства для регулирования угла развала колес соединяется с поворотным кулаком 2 двумя болтами.

Упругая резинометаллическая опора 28 с привулканизированной внутренней и наружной штампованной арматурой не только воспринимает массу кузова автомобиля, но и обеспечивает качение стойки при вертикальных ходах подвески и повороте колес, а также гашение высокочастотных вибраций как со стороны пружины, так и передаваемых через шток амортизаторной стойки.

При повороте колеса резервуар амортизаторной стойки вместе с пружиной поворачивается вокруг штока стойки, который удерживается от поворота внутренней арматурой опоры 28 с отверстием, повторяющим контур хвостовика штока с двумя отфрезерованными лысками.

Шток стойки крепится к опоре специальной самостопорящейся гайкой, обжатой по эллипсу, а наружная арматура опоры 28 к гнезду, приваренному к брызговику переднего колеса на кузове, — тремя зачеканенными в нее болтами 23 и самостопорящимися гайками с нейлоновыми кольцами.

Для снижения трения при повороте колес в конструкцию телескопической стойки введен подшипник 26 из полиамида 610, работающий по закаленной и шлифованной поверхности пяты 25.

Поворотный кулак 2 соединяется с рычагом шаровым шарниром 11, аналогичным шарниру автомобилей ВАЗ. Рабочей поверхностью трения в шарнире служит специальная тефлоновая ткань с низким коэффициентом трения и высокой износостойкостью. Палец шарнира изготовлен из высоколегированной стали 40ХН, подвергнутой термообработке до твердости HRC 28—33. Его сферическая головка имеет шероховатость $R_a=0,2$ мкм, некруглость — не более 0,02 мм. Она установлена (в сборе с обтягивающей ее рубашкой из тефлоновой ткани) между свариваемыми контактным способом половинками корпуса и залита термореактивной смолой, и рассчитана на работу практически без изнашивания в течение всего срока эксплуатации автомобиля, не требуя технического обслуживания.

Поворотный кулак откован из легированной стали 40Х, термообработанной до твердости HB 269—302.

Рычаг 13 подвески — кованый, стержневого типа, одинаковый для правой и левой сторон. С кронштейном на кузове, выполненным совместно с элементами лонжерона рамы, он соединяется запрессованным в проушину рычага резинометаллическим шарниром (сайлент-блок), унифицированным с сайлент-блоком нижнего рычага передней подвески автомобиля АЗЛК-2140. Сайлент-блок после вулканизации совместно с арматурой — наружной и внутренней стальными втулками — обжимается в радиальном направлении (за счет пластической деформации уменьшается диаметр наружной втулки), что существенно увеличивает его ресурс: он не требует замены в течение всего срока службы автомобиля. Для восприятия продольных (тяговых и тормозных) сил, действующих на сайлент-блок, в это шарнирное соединение введены с двух сторон резиноармированные осевые упоры 20.

Стабилизатор подвески — штанга 16 из стали 60С2, закаленная и отпущенная до твердости HB 363—461, закреплена на нижней поверхности поперечины передней опоры силового агрегата двумя скобами 18 с резиновыми подушками. В местах крепления штанга имеет участки, изогнутые под углом 20° к оси средней поперечной части, что исключает смещение ее в поперечном направлении. Боковые ветви штанги стабилизатора проточены на концах до диаметра 16 мм, что необходимо для соединения с рычагами подвески при помощи резиновых элементов и установки регулировочных шайб, которыми при сборке обеспечивается оптимальный угол продольного наклона оси поворота колес.

Подвеска имеет отрицательное плечо обкатки передних колес (расстояние между центральной плоскостью колеса и осью его поворота в месте пересечения их с поверхностью

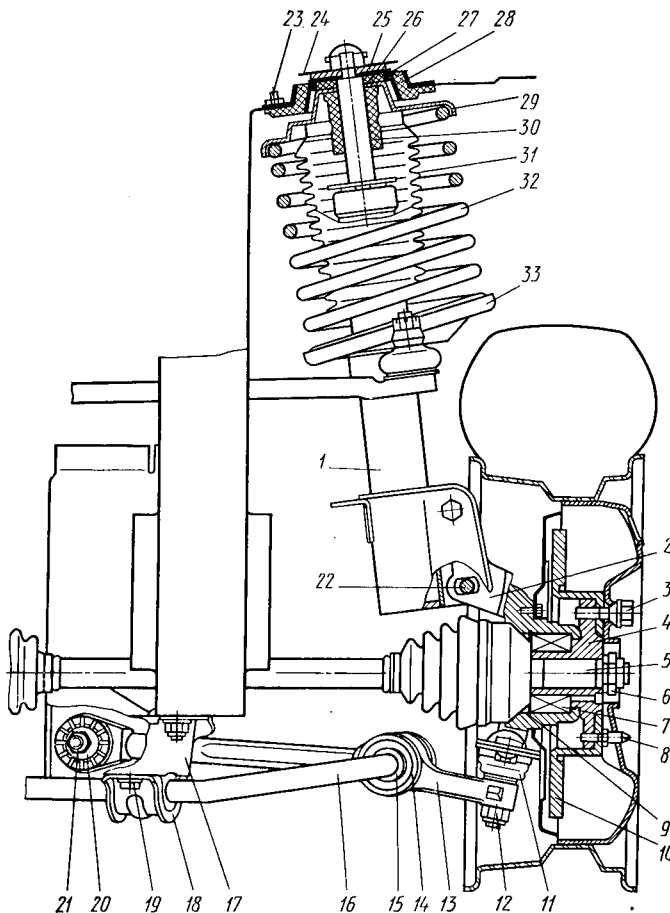


Рис. 1. Передняя подвеска (вид спереди):

1 — амортизаторная стойка; 2 — поворотный кулак с тормозами в сборе; 3 — болт колеса; 4 — ступица переднего колеса; 5 — привод передних колес; 6 — специальная гайка; 7 — радиально-упорный шарикоподшипник; 8 — фиксатор колеса; 9 — стопорное кольцо; 10 — диск тормоза; 11 — шаровый шарнир; 12, 21 — гайки; 13 — рычаг подвески; 14 — шарнир стабилизатора; 15 — регулировочная шайба; 16 — штанга стабилизатора; 17 — поперечина передней опоры двигателя; 18 — скоба стабилизатора; 19 — болт; 20 — упор сайлент-блока; 22 — регулировочный болт; 23 — болт с самостопорящейся гайкой и нейлоновым кольцом; 24 — предохранительная шайба; 25 — пята; 26 — упорный подшипник скольжения; 27 — уплотнительное кольцо; 28 — резинометаллическая опора; 29 — верхняя съемная чашка пружины; 30 — резиновый буфер хода сжатия подвески; 31 — чехол амортизаторной стойки; 32 — пружина подвески; 33 — нижняя чашка пружины

дороги), равное 10 мм при радиусе качения колеса 284 мм, что, как известно, способствует повышению безопасности при возникновении неодинаковых тормозных сил или при различном сцеплении передних колес с поверхностью дороги.

На АЗЛК-2141 приняты свойственные автомобилям с передним приводом отрицательные углы развала ($-30'$) и схождения ($-10'$) колес. Углы продольного наклона оси поворота переднего колеса (кастер) и поперечного наклона оси поворота колеса — положительные ($1^{\circ}20'$ и $13^{\circ}50'$ соответственно).

Величины углов установки колес приведены в таблице. Как видно из нее, регулировать их можно как на полностью нагруженном, так и на снаряженном автомобиле, однако в последнем случае углы будут обеспечивать оптимальные параметры в меньшей степени.

Параметр регулирования	На полностью нагруженном автомобиле	На снаряженном автомобиле
Развал колес (отрицательный)	$-0^{\circ}30' \pm 30'$	$-0^{\circ}10' \pm 30'$
Разность углов развала правого и левого колес	$0^{\circ}30'$	$0^{\circ}30'$
Продольный наклон оси поворота колеса	$1^{\circ}20' \pm 30'$	$0^{\circ}20' \pm 30'$
Разность продольных углов наклона оси поворота правого и левого колес	$0^{\circ}30'$	$0^{\circ}30'$
Схождение (отрицательное) для одного колеса	$-0^{\circ}10' \pm 3'$	$0^{\circ}8' \pm 3'$
Схождение (отрицательное) при замере телескопической линейкой на высоте 180 мм, мм	$-2 \pm 0,5$	$-1,3 \pm 0,5$

Угол развала передних колес устанавливается специальным устройством «винт-гайка», смонтированным на резьбовом стержне нижнего болта 22 (см. рис. 1) крепления резервуара амортизаторной стойки к поворотному кулаку. Оно состоит (рис. 2) из болта 2 с увеличенной длиной резьбовой части и гайки-ползуна 3 фасонного сечения, установленной в соответствующем по сечению отверстии кулака. Отверстие это расположено под углом 8° к оси болта в горизонтальной плоскости, причем направление наклона в правом и левом кулаках симметрично. Такое расположение позволяет при поворачивании как правого, так и левого регулировочного болта 2 за его головку, расположенную назад по ходу автомобиля, по часовой стрелке изменять углы развала обоих колес в положительную сторону, а против часовой стрелки — в отрицательную. При поворачивании этого болта на один оборот угол развала изменяется на $5'$. Если даже в крайнем регулировочном положении ползуна требуемый отрицательный угол развала не обеспечивается, то можно сместить диапазон регулирования за счет перестановки ползуна, так как резьбовое отверстие для болта расположено в нем эксцентрично. Для этого ползун извлекают из фасонного отверстия кулака и, повернув его в горизонтальной плоскости на 180° , устанавливают на место так, чтобы утолщенная стенка ползуна располагалась в кулаке в сторону намечаемого смещения диапазона регулирования развала.

Необходимое расхождение передних колес устанавливается изменением длины боковых тяг рулевой трапеции отдельно для каждой стороны. Предварительно рейка рулевого механизма фиксируется в среднем положении, при этом разность длин правой и левой тяг должна быть не более 6 мм.

Угол продольного наклона оси поворота определяется линией, проходящей через центры опоры телескопической стойки и сферы шарового шарнира, а регулируется в случае несоответствия заданным величинам или увода автомобиля от направления прямолинейного движения по горизонтальному участку дороги (для проверки разности углов с правой и

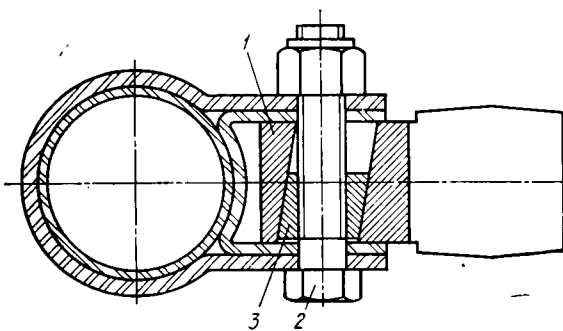


Рис. 2. Узел регулировки угла развала передних колес: 1 — поворотный кулак; 2 — болт; 3 — гайка-ползун

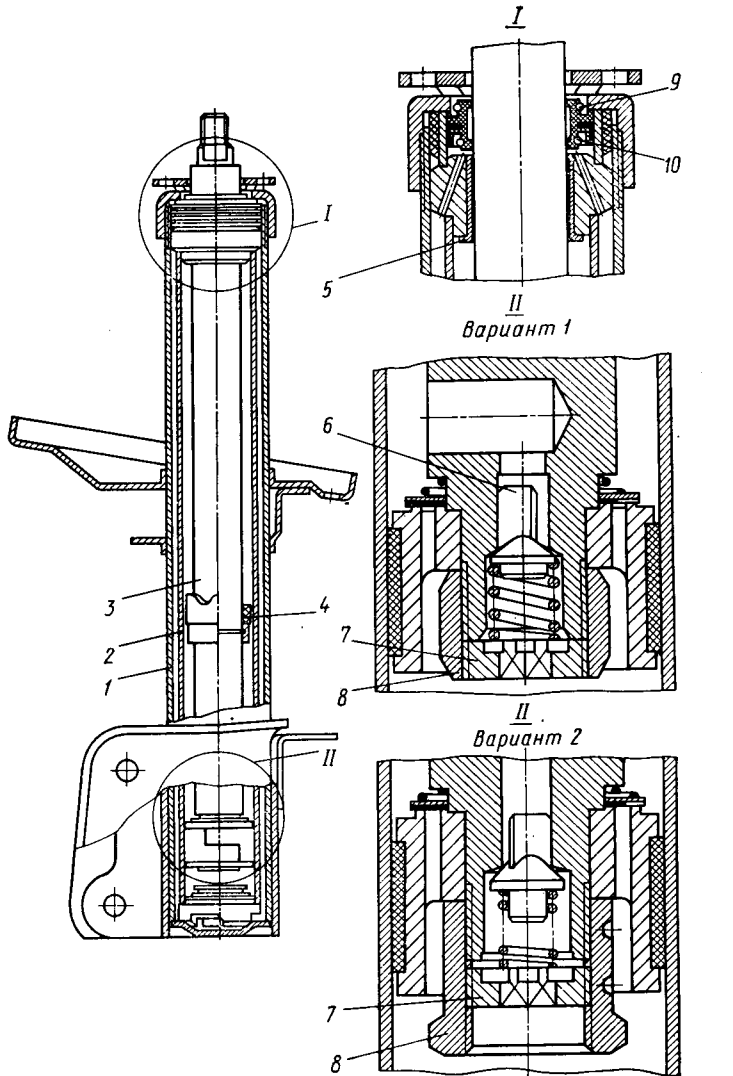


Рис. 3. Амортизаторная стойка:

1 — резервуар; 2 — рабочий цилиндр; 3 — шток; 4 — ограничитель хода отбоя; 5 — свертная втулка; 6 — клапан отбоя; 7 и 8 — гайки; 9 и 10 — пружины

левой сторон поворотного кулака выполнены специальные бобышки). Шайбы толщиной 3 мм, установленные на концевых участках штанги стабилизатора, позволяют изменять угол наклона стойки в продольном направлении примерно на $20'$ каждая. (Номинальный расчетный угол наклона соответствует двум регулировочным шайбам на каждой стороне подвески.)

Максимальные углы поворота передних колес (-40°) обеспечиваются упорами в рулевом механизме и не регулируются, поэтому перед регулированием углов установки колес нужно лишь установить рулевое колесо в среднем положении, когда оно поворачивается в обе стороны на одинаковое число оборотов.

Симметричная рулевая трапеция с передним расположением поворотных рычагов в сочетании с большой длиной рулевых тяг, прикрепленных к середине рейки рулевого механизма, обуславливает минимальное изменение схождения при ходах подвески.

Угол поперечного наклона оси поворота колеса, равный $13^{\circ}50'$, наряду со стабилизацией передних колес при движении, способствует достижению отрицательного плеча обкатки колес.

Теперь несколько слов об амортизаторных стойках передней подвески. Это — ее телескопические направляющие и несущие устройства, которые обеспечивают также поворот управляемых колес автомобиля и выполняют функции амортизаторных элементов.

По принципам устройства и работы амортизаторные стойки подобны обычным двухтрубным гидравлическим телескопическим амортизаторам, однако имеют и существенные отличия от них, так как подвергаются непосредственному воз-

действие сил и моментов, возникающих при работе подвески, рулевого управления, тормозной системы и привода передних колес. Кроме того, управляемые колеса автомобиля поворачиваются вместе со стойками при помощи рулевых тяг, присоединенных к закрепленным на резервуарах рычагам рулевой трапеции. При этом резервуар вместе с рабочим цилиндром, направляющей штока и пружиной передней подвески поворачивается относительно штока и поршня.

Таким образом, при работе амортизаторной стойки в качестве несущего и направляющего устройства передней подвески происходят не только взаимные поступательные, но также и вращательные перемещения деталей стойки по двум парам поверхностей трения («шток — направляющая» и «поршень — рабочий цилиндр») под воздействием значительных нагрузок на стойку, поэтому, в отличие от обычных амортизаторов, размерность всех ответственных деталей увеличена, а в конструкцию некоторых из них внесены существенные изменения. Рассмотрим эти детали.

Резервуар 1 амортизаторной стойки (рис. 3) изготовлен из термообработанной электросварной трубы высокой точности (наружный диаметр $52 \pm 0,15$ мм, внутренний — $47 \pm 0,15$ мм, сталь типа 18Г2 или 17Г2С), унифицированной по размерности с применяемой для стоек автомобиля ВАЗ-2108.

Шток 3 из термообработанной стали 40Х имеет диаметр 25 мм, что примерно вдвое больше, чем у штоков обычных амортизаторов. Его рабочая поверхность — хромированная, хонингованная до шероховатости $R_a = 0,04 \div 0,06$ мкм с полем допуска на диаметр 0,023 мм.

Для повышения износостойкости рабочих поверхностей и снижения сил сухого трения в конструкцию направляющей штока, выполненной из металлокерамики, введена свертная металлофторопластовая втулка 5 типа «Гласье ДУ». С этой же целью на поршне, также изготовленном из металлокерамики, установлено широкое свертное кольцо из композиционного материала на основе фторопласта-4, исключающее непосредственный контакт поршня с рабочим цилиндром.

Диаметр рабочего цилиндра 2, выполненного из прецизионной электросварной трубы, составляет $35 \pm 0,046$ мм с шероховатостью поверхности $R_a = 0,4$ мкм.

Для снижения действующих на шток, его направляющую и поршень 7 нагрузок ограничитель 4 хода отбоя из термопластичного полиуретана «Витур Т-0333» установлен на расстоянии около 90 мм от поршня. Опорная втулка ограничителя крепится на шток стопорным кольцом круглого сечения.

Особенности стойки — наличие «втулочного» клапана 6 отбоя, изготовленного из сополимера СТД-Д, с конической запорной поверхностью, и то, что витая цилиндрическая пружина расположена внутри штока, в его центральном сверлении, а не на гайке крепления поршня, как в обычных амортизаторах и некоторых других конструкциях стоек, в том числе автомобиля ВАЗ-2108. Это позволило сократить конструктивную длину стойки и повысить надежность крепления поршня, увеличив размерность резьбового соединения до 16 мм.

В первом варианте конструкции (см. рис. 3) шестигранная гайка 8 крепления поршня стопорится гайкой 7, которая служит опорой пружины клапана отбоя и заворачивается до упора в торец штока.

Во втором варианте для того, чтобы можно было регулировать силы сопротивления стойки на ходе отбоя, гайка 8 выполнена самостопорящейся за счет введения выдавок в ее резьбе в зоне резьбы штока и гайки 7. С этой целью по-

следняя устанавливается с зазором относительно торца штока. У гайки 7 на верхнем торце имеется крестообразное углубление, а в центре — сквозное квадратное отверстие для прохода жидкости и вращения гайки при сборке и регулировке клапана отбоя.

Клапан сжатия унифицирован с клапаном отбоя, однако снабжен пружиной, имеющей меньшую жесткость и рабочее усилие, чем у пружины клапана отбоя. Клапан размещен внутри стального седла, пружина клапана поджата завальцованной в седло фасонной чашкой. Седло в сборе с клапаном запрессовывается в корпус, выполненный из металлокерамики. Для прохода жидкости и исключения гидравлических ударов при ходе сжатия в седле и корпусе имеются соответствующие пазы достаточного большого сечения.

Впускной дисковый клапан унифицирован с перепускным клапаном. Их конические пружины также одинаковы. Наружные витки последних, опирающиеся на диски клапанов, отогнуты таким образом, чтобы исключить их попадание под диски, приводящее к потере герметичности клапанов.

Сопротивление амортизаторной стойки на «дрессельных» режимах определяется дроссельными дисками, установленными соответственно между впускным и перепускным клапанами и их опорными поверхностями на корпусе клапана сжатия и поршне 7.

Стойка герметизируется по штоку резиновой армированной манжетой с привулканизированной арматурой. Рабочие кромки манжеты — герметизирующая, заостренная и пылегрязе-съемная — прижимаются к штоку за счет усилий пружин 9 и 10. Пружина 9 имеет антикоррозийное покрытие. Резервуар уплотняется наружным резиновым слоем манжеты с кольцевыми канавками и резиновым кольцом круглого сечения. Для повышения износостойкости и снижения трения в полость манжеты между кромками и штоком при сборке закладывается паста с дисульфидом молибдена. Грязезащита штока и манжеты осуществляется гофрированным чехлом 31 (см. рис. 1). При попадании пыли и грязи в чехол зона у верхней кромки манжеты очищается давлением воздуха, которое создается при работе буфера 30 сжатия подвески. При этом воздух, выходя из внутренней полости сжимающего буфера через центральное отверстие во фланце гайки резервуара и щели, образованные между нижней фасонной поверхностью фланца и верхней плоскостью гайки, выдувает загрязняющие частицы.

Следует отметить, что соотношение диаметров штока и резервуара способствует улучшению рабочего процесса в стойке за счет повышения давления воздуха, создаваемого при вдвигании штока, который во время установки манжеты и затяжки гайки резервуара в процессе сборки стойки находится в верхнем положении, и улучшения теплоотвода благодаря значительному изменению уровня жидкости в резервуаре при работе стойки. Указанное соотношение существенно выше в сравнении не только с обычными амортизаторами, но и многими стойками. Так, если эта величина в стойке автомобиля АЗЛК-2141 составляет 0,53, то у автомобиля ВАЗ-2108 — 0,44, а в амортизаторе задней подвески АЗЛК-2141 — лишь 0,31, несмотря на то, что шток здесь имеет относительно большой диаметр.

Как показали результаты испытаний, срок службы амортизаторных стоек автомобиля АЗЛК-2141, определяемый их конструкцией, составляет не менее 75 тыс. км в условиях первой категории эксплуатации.

УДК 621.436.03-62

ГАЗОДИЗЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ПИТАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ КАМАЗ¹

ГАЗОДИЗЕЛЬНАЯ система (ее принципиальная схема показана на рис. 1) обеспечивает возможность работы дизеля КамАЗ-740.10 как на смеси дизельного топлива и природного газа (метана), так и на чистом дизельном топливе. Система работает следующим образом.

При открытии расходного вентиля 9, расположенного на

крестовине, сжатый газ по трубопроводу поступает в подогреватель 8 и далее — в редуктор 6 высокого давления, который понижает давление газа до 0,95—1,1 МПа (9,5—11 кгс/см²). Затем газ подается к электромагнитному клапану 4, на входе в который встроены сменный войлочный фильтр, закрытый алюминиевым колпаком. При включении электроклапана газ направляется на вход двухступенчатого редуктора 15 низкого давления (его первая ступень снижает давление до 0,18—0,22 МПа, или 1,8—2,2 кгс/см², вторая — до атмосферного), а от него — в дозатор 17. Последний подает необходимое количество газа в диффузор смесителя

¹ Материалы о газодизельных модификациях автомобилей КамАЗ помещены в журнале «Автомобильная промышленность», № 1, 1989. — С. 6.

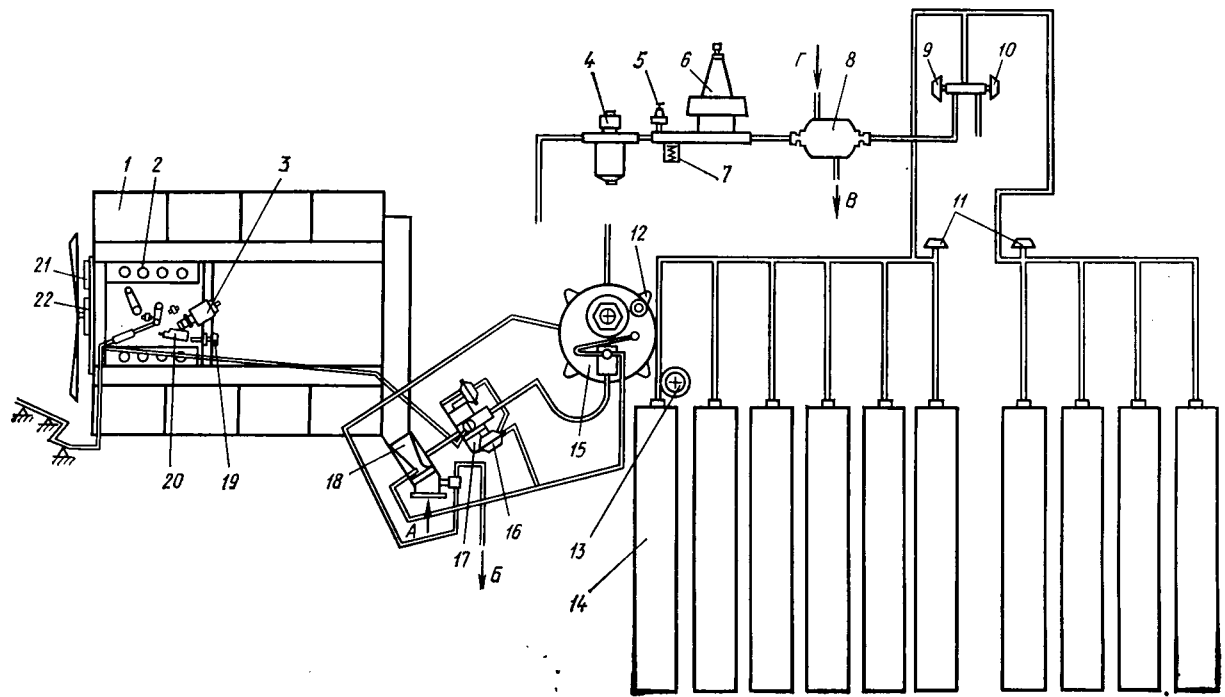


Рис. 1. Принципиальная схема газового оборудования:

1 — двигатель; 2 — топливный насос высокого давления; 3 — механизм установки запальной дозы топлива; 4 — электромагнитный клапан с фильтром; 5 — сигнализатор аварийной выработки газа; 6 — редуктор высокого давления; 7 — предохранительный клапан; 8 — подогреватель газа; 9, 10, 11 — вентили; 12 — преобразователь давления газа; 13 — манометр; 14 — баллон; 15 — двухступенчатый редуктор низкого давления; 16 — трехходовой электромагнитный клапан; 17 — дозатор газа; 18 — смеситель; 19 — выключатель блокировки; 20 — подвижный упор; 21 — преобразователь частоты вращения; 22 — зубчатый венец (А — из воздухоочистителя; В — в систему охлаждения; Г — из системы охлаждения)

18. Здесь газ смешивается с воздухом (А), поступающим из воздухоочистителя. Затем газозвдушная смесь поступает в цилиндры, сжимается поршнем и в конце такта сжатия в нее через серийную форсунку впрыскивается небольшое количество (запальная доза) дизельного топлива, которое воспламеняется и поджигает всю массу газозвдушной смеси. Работа газовой системы контролируется манометром низкого давления, размещенным в кабине водителя. Давление в камере редуктора высокого давления (0,95—1,1 МПа, или 9,5—11 кгс/см²) может быть отрегулировано в специальной мастерской по ремонту газовой аппаратуры.

Чтобы исключить влияние на расход газа и мощные показатели двигателя увеличения разрежения во впускном тракте, предусмотрена система коррекции расхода газа в зависимости от степени загрязнения воздухоочистителя. Эта

система обеспечивает нечувствительность характеристики расхода газа к изменению сопротивления впускного тракта путем сообщения замембранной полости мембраны газового редуктора с впускным трактом (на участке между воздухоочистителем и смесителем 18). Благодаря этому любое дополнительное сопротивление воздухоочистителя в равной мере воздействует на мембрану газового редуктора как со стороны мембранной, так и со стороны замембранной полости, не нарушая равновесного состояния мембраны, стабилизируя тем самым расход газа.

Баллоны для сжатого газа. Сжатый газ содержится в стальных баллонах 14, которые на бортовых автомобилях размещают на продольных брусках платформы; на седельных тягачах и автомобилях-самосвалах — за кабиной, в специальных унифицированных держателях, на раме; на автомобилях-шасси — на деревянных брусках, установленных на лонжеронах рамы. Горловины всех баллонов направлены в одну сторону. Сами баллоны последовательно соединены трубопроводами и разделены на две группы, каждая из которых имеет вентиль и связана трубопроводом с раздельной крестовиной, имеющей наполнительный и расходный вентили.

Баллоны рассчитаны на рабочее давление 20 МПа, или 200 кгс/см² (оно контролируется манометром 13, рассчитанным на давление 25 МПа, или 250 кгс/см²) и используются для длительного хранения сжатого природного газа. На заводе-изготовителе они подвергаются соответствующим испытаниям и клеймению: на переднем днище баллона указывают

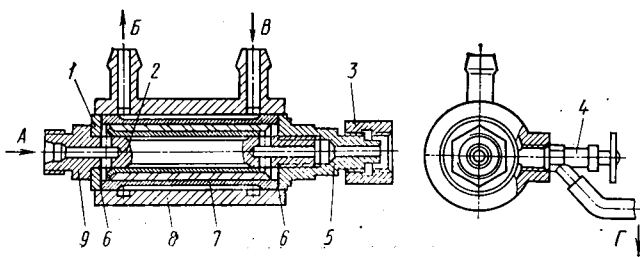


Рис. 2. Подогреватель газа: 1 — шайба; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — гайка; 4 — кран слива охлаждающей жидкости; 5 — выходной штуцер; 6 — жидкая прокладка; 7 — теплообменный элемент; 8 — корпус нагревателя; 9 — корпус нагревателя; 10 — входной штуцер (А — вход газа в подогреватель; В — отвод охлаждающей жидкости; Г — подвод охлаждающей жидкости в подогреватель; Р — слив)

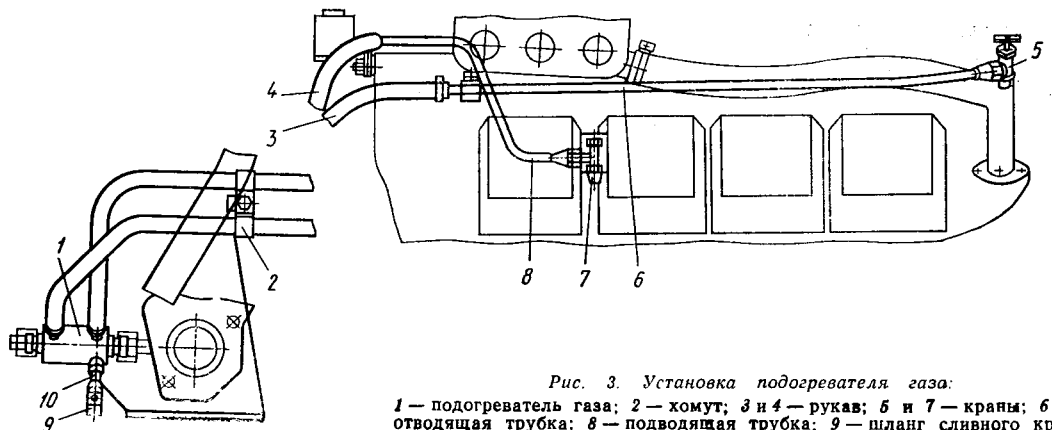


Рис. 3. Установка подогревателя газа:

1 — подогреватель газа; 2 — хомут; 3 и 4 — рукав; 5 и 7 — краны; 6 — отводящая трубка; 8 — подводящая трубка; 9 — сливной кран; 10 — сливной кран

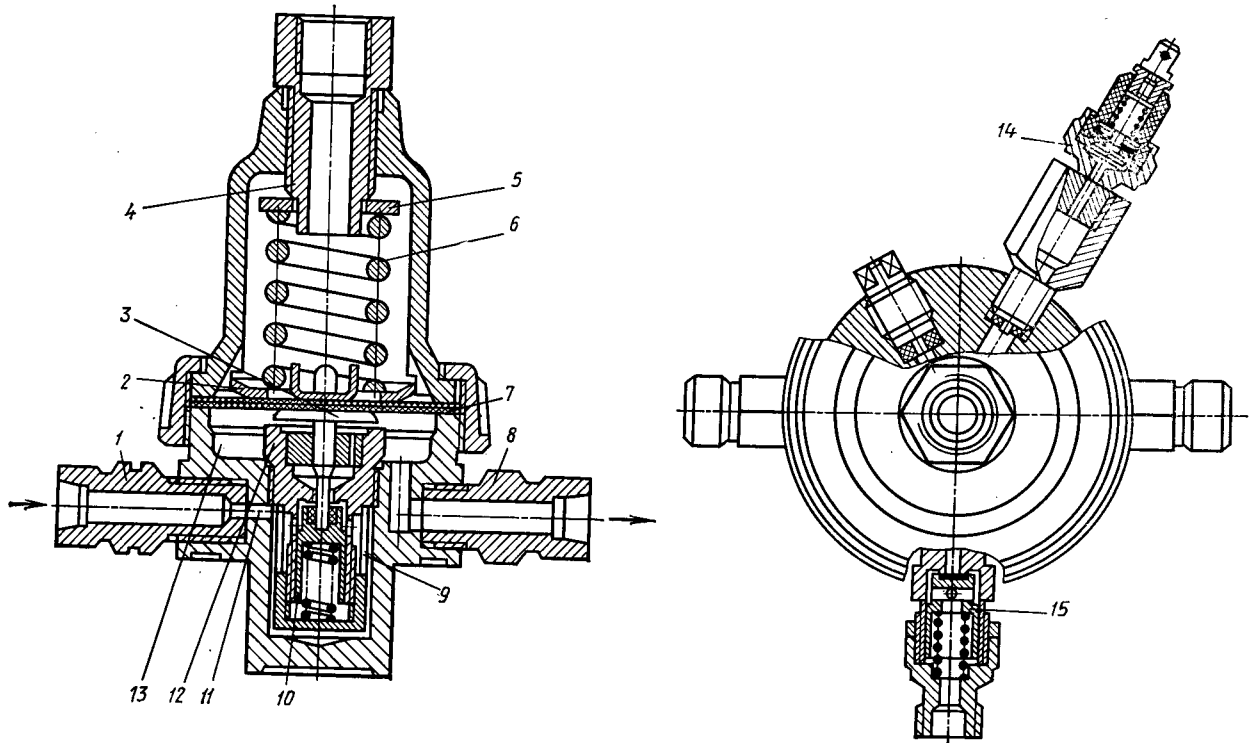


Рис. 4. Редуктор высокого давления:

1 — входной штуцер; 2 — нажимной диск; 3 — толкатель; 4 — регулировочный винт; 5 — опорная шайба регулировочного винта; 6 — нажимная пружина; 7 — мембрана; 8 — выходной штуцер; 9 — фильтр; 10 — редукционный клапан; 11 — камера высокого давления; 12 — седло; 13 — камера рабочего давления; 14 — выключатель аварийного падения давления; 15 — предохранительный клапан

марку завода-изготовителя, порядковый номер баллона, его массу (кг), дату (месяц, год) изготовления и последующего испытания, величины рабочего и пробного давления, вместимость (л), клеймо ОТК завода-изготовителя, номер стандарта. Даты первого и последующих гидравлических испытаний баллона указываются следующим образом: месяц и год первого, затем год последующего (например, 10-87-92). Повторные гидравлические испытания проводятся в установленные сроки на специально организованных пунктах по определенной программе. Проверенные баллоны окрашивают в красный цвет и наносят на них белой краской надпись «Метан». В горловину баллона ввертываются переходники для подключения трубопроводов, вентиля и манометра высокого давления.

Техническая характеристика баллонов

Максимальное рабочее давление, МПа (кгс/см ²)	20 (200)
Давление при испытаниях, МПа (кгс/см ²):	
гидравлических	30 (300)
пневматических	20 (200)
Продолжительность испытаний, мин	1
Масса, кг	Не более 65
Длина, мм	1700
Наружный диаметр, мм	219

Обязательные условия безопасной эксплуатации баллонов — постоянный контроль, периодическая окраска, своевременное проведение гидравлических испытаний. Кроме того, необходимо следить за тем, чтобы баллоны были надежно закреплены на кронштейнах стяжными хомутами (момент затяжки — 15—20 Н·м, или 1,5—2 кгс·м), причем затягивать их до соприкосновения концов не допускается. (Ослабление крепления баллонов может привести к их смещению вдоль оси, проворачиванию, разрыву трубок и выпадению баллона.)

Следует также периодически проверять крепление баллонов к продольным брускам платформы; момент затяжки болтов не должен быть меньше 10—20 Н·м (1—2 кгс·м).

Переходники нужно ввертывать в горловины баллонов на свинцовом глете или свинцовом сурике (момент затяжки — 0,45—0,55 кН·м, или 45—55 кгс·м). Вновь ввернутые переходники, вентили должны иметь не более четырех витков резьбы, не вошедших в резьбовые отверстия. После замены переходников, вентиля, манометра резьбовые соединения следует проверять на герметичность под давлением 20 МПа (200 кгс/см²).

Запрещается эксплуатировать баллоны без клейма ОТК завода-изготовителя; после срока, назначенного для их последующего испытания; с наружными повреждениями (раковинами, забоинами, коррозионными разрушениями); с ослабленным креплением; с негерметичными резьбовыми соединениями.

Подогреватель газа. Природный газ с большим содержанием влаги и углекислоты необходимо предварительно подогревать, особенно в зимнее время, так как влаги в редукторе высокого давления может замерзнуть и нарушить

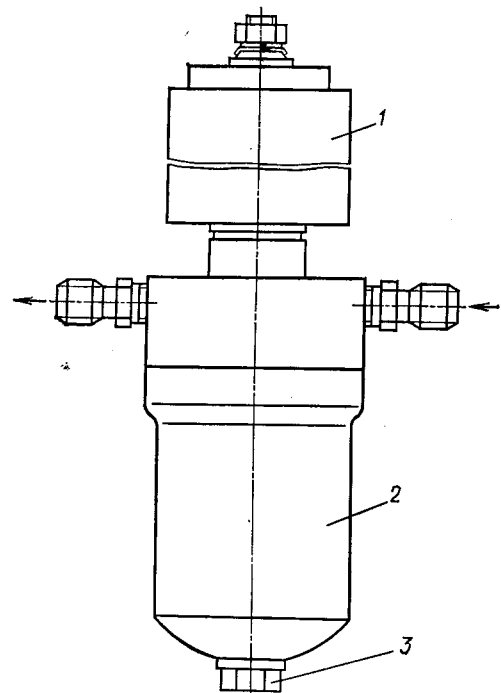


Рис. 5. Электромагнитный клапан с фильтром:
1 — электромагнитный клапан; 2 — фильтр; 3 — стяжной болт

нормальную работу газодизеля. Для предотвращения этого явления автомобиль оборудован подогревателем газа, который расположен перед редуктором высокого давления.

Подогреватель (рис. 2) состоит из корпуса 8, теплообменного элемента 7, штуцеров 5 и 9, входного и выходного патрубков, соединенных с системой охлаждения двигателя.

При циркуляции жидкость отбирается из левой водяной трубы системы охлаждения и, пройдя подогреватель, сливается в коробку термостатов.

Если в качестве охлаждающей жидкости применяется вода, то нагреватель газа подключается только после прогрева двигателя; для этого до прогрева краны 5 и 7 (рис. 3) следует закрыть, кран 10 — открыть, а после прогрева — наоборот, краны 5 и 7 открыть, 10 — закрыть. Таким образом, в подогреватель 1 газа будет поступать только горячая вода.

При стоянке в зимнее время воду из подогревателя необходимо слить.

Редуктор высокого давления (рис. 4) понижает давление газа за счет его расширения в первой ступени, при прохождении через зазор между седлом 12 и клапаном 10 в камеру 13 рабочего давления: газ через входной штуцер 1 поступает в камеру 11 высокого давления и, преодолевая сопротивление пружины, перемещает клапан вниз. Газ по проточкам и образовавшимся зазорам попадает в камеру 13 рабочего давления.

Давление на входе в редуктор — 20 МПа (200 кгс/см²). Давление на выходе — 0,95—1,1 МПа (9,5—11 кгс/см²) поддерживается автоматически, колебания рабочего давления допускаются в пределах 0,13 МПа (1,3 кгс/см²). Если давление на выходе становится ниже допустимого, редуктор остается постоянно открытым. При давлении, большем 1,45—1,7 МПа (1,4—17 кгс/см²), срабатывает предохранительный клапан 15.

Из редуктора высокого давления газ по шлангу высокого давления поступает, как уже упоминалось, к фильтру 2 электромагнитного клапана 1 (рис. 5), закрепленному на кронштейне к впускному соединительному коллектору двигателя. В дизельном режиме клапан электромагнита под действием пружины находится в закрытом положении и не пропускает газ в редуктор низкого давления. При переходе двигателя на работу в газодизельном режиме клапан открывается, и отфильтрованный от механических примесей газ поступает в редуктор низкого давления, а затем — в дозатор газа и смеситель. Стакан фильтра при его установке на корпусе уплотняют резиновым кольцом под головку стяжного болта 3.

УДК 621.434.13.013

ПОСЛОЙНЫЙ ВВОД СВЕЖЕГО ЗАРЯДА В ДВУХТАКТНОМ ДВС

Л. М. СОБОЛЕВ, Ю. С. ГРИГОРЬЕВ, И. В. ШАУРОВ¹
Костромской сельскохозяйственный институт

В последние годы в промышленности и особенно в сельском хозяйстве все чаще применяются средства малой механизации — мотоблоки, мини-тракторы и т. п., на которых устанавливаются двухтактные бензиновые двигатели с кривошипно-камерной продувкой. Эти двигатели имеют ряд достоинств: легкость пуска, простота конструкции, технического обслуживания и др. Однако широкое применение таких

двигателей и камеры сгорания, в результате которых заметно снижаются потери топлива на выброс в выпускную систему за счет подвода к выпускным окнам свежего воздуха или очень бедной смеси на начальной стадии продувки.

Рассмотрим процесс смесеобразования при послойном вводе свежего заряда на примере двухтактного двигателя «Восход-3М» (рис. 1).

Впускной патрубок разделен сплошной перегородкой 2 на два канала равного сечения: смесевой (6) и воздушный (1). На такте впуска из карбюратора по каналу 6 в кривошипную камеру 4 поступает весь топливный заряд и половина воздушного. Эта богатая смесь заполняет кривошипную камеру и подпоршневую полость цилиндра, расположенную на стороне смесового впускного канала 6. Одновременно по каналу 1 подается вторая половина воздушного заряда.

Таким образом, до начала перепуска смеси в подпоршневую полость цилиндра из кривошипной камеры в ней существуют два отдельных потока — богатой смеси и чистого воздуха. Правда, эти потоки частично перемешиваются: движение шатуна создает в камере дополнительное вихревое движение смеси, что ухудшает ее расслоение. Причем в зоне богатой смеси концентрация топлива в кривошипной камере повышается от впускного окна до противоположной стенки цилиндра (коэффициент избытка воздуха снижается от 1,35 до 1), а в зоне подачи чистого воздуха концентрация остается низкой и изменяется незначительно. В среднем же в объеме кривошипной камеры перед началом перепуска степень расслоения заряда (разность между максимальной и минимальной величинами коэффициента избытка воздуха) достигает всего 0,6.

В ходе предварительного поджатия смеси в кривошипной камере часть расслоенного заряда поступает в перепускные каналы. При этом в смесовом

канале 5 свежий заряд незначительно расслаивается по высоте канала — таким образом, что более богатая смесь располагается в его нижней части, а максимальное расслоение не превышает 0,05 по коэффициенту избытка воздуха. Совсем по-иному распределяется смесь по высоте воздушного перепускного канала 3: более богатая располагается в его верхней части, а расслоение достигает 0,25. Последнее обстоятельство заметно ухудшает расслоение по объему основной камеры сжатия: при пере-

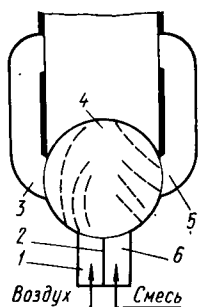


Рис. 1

двигателей в народном хозяйстве сдерживается из-за их низкой топливной экономичности. (Повышенный, по сравнению с четырехтактными двигателями, расход топлива объясняется не столько спецификой горения смеси с большим коэффициентом остаточных газов при относительно малом давлении в конце такта сжатия в двухтактном цикле, сколько потерями топлива на выброс через выпускные окна при продувке цилиндра).

Один из перспективных способов повышения топливной экономичности двухтактных бензиновых двигателей — послойный ввод свежего заряда и его послойное же распределение по объемам цилин-

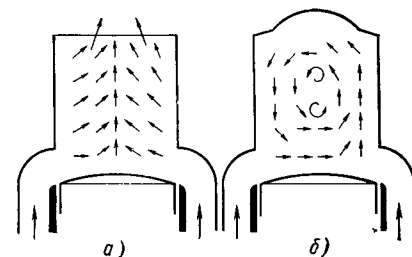


Рис. 2

пуске смеси в цилиндр из канала 5 поступает почти гомогенная смесь, а из канала 3 на начальной стадии продувки — относительно более богатая, которая после вытеснения основной массы остаточных газов подходит к выпускным окнам и частично выбрасывается через них; на заключительной же стадии цилиндр заполняется более бедной смесью из канала 3.

Таким образом, при использовании простейшей схемы послойного ввода свежего заряда непосредственно в кривошипную камеру максимальная величина расслоения смеси по ней — не более 0,6; между объемами двух перепускных каналов степень расслоения по коэффициенту избытка воздуха уменьшается

¹ В работе принимал активное участие Ю. В. Введенский.
³ Зак. 11

до 0,2, а в объеме основной камеры сжигания — практически до нуля, что объясняется значительным перемешиванием двух отдельных потоков богатой и бедной смеси, вытекающих из перепускных каналов в цилиндр при его продувке-наполнении.

Несколько иная картина смесеобразования наблюдается при послыном вводе свежего заряда в кривошипную камеру через перепускные каналы. Например, при подаче в двигатель смеси общего состава с коэффициентом избытка воздуха, равным единице, на режимах, близких к холостому ходу, степень расслоения свежего заряда составляет 0,5, а на режимах, близких к полному открытию дроссельной заслонки, увеличивается в 3 раза и равна 1,5. Если смесь обеднять, расслоение заряда между перепускными каналами повышается от 0,25 на малых нагрузках до 0,5—0,75 на полной. Причем степень расслоения свежего заряда при средних и больших открытиях дроссельной заслонки оказывается в 3—4 раза больше, чем на режимах малых нагрузок.

Однако, несмотря на высокую степень расслоения свежего заряда между перепускным смесевым и воздушным каналами, в процессе его перепуска из этих каналов в цилиндр потоки богатой и очень бедной смеси интенсивно перемешиваются, и к концу сжатия в основной камере степень расслоения по коэффициенту избытка воздуха снижается вплоть до 0,1—0,2.

Найти причины этого явления помогли экспериментальные исследования движения потоков смеси по объему цилиндра в период продувки-наполнения для двух случаев: со снятой головкой цилиндра (рис. 2, а) и с головкой из прозрачного материала (рис. 2, б). Установлено, что в первом случае на всех режимах происходит ламинарное движение двух отдельных потоков, без их перемешивания. Это может обеспечить расслоение смеси по объему цилиндра, а затем — объему камеры сжатия вплоть

до момента искрового разряда на свеце зажигания. Во втором случае на всех режимах продувки потоки движутся с неуравновешенными завихрениями, причем левый направляется вдоль днища поршня, подходит к выпускным окнам и, встречаясь с правым потоком, устремляется вверх по цилиндру. Оба потока, объединяясь и вращаясь, способствуют перемешиванию богатой смеси и воздуха, истекающих в цилиндр из перепускных каналов. При этом необходимо отметить, что левый поток подходит к двум выпускным окнам неравномерно: его основная часть направляется к правому выпускному окну и лишь небольшая — к левому (ближнему) выпускному окну, что и является причиной неодинакового выброса свежего заряда через окна.

Однако такая закономерность движения двух потоков очень нестабильна: если в процессе продувки цилиндра с преобладающим левым потоком прикрывать или полностью закрыть правое выпускное окно, то преобладающим становится поток, выходящий из правого продувочного канала; если затем открыть полностью оба окна, преобладающим так и остается правый.

Исследования выявили также, что на характер движения и распределения смеси по объему цилиндра в значительной мере влияют расположение, число и сечения выпускных окон. Так, в цилиндре с двумя выпускными окнами (традиционный вариант) преобладает правый (смесевой) поток, который вначале идет горизонтально вдоль днища поршня и направляется к выпускным окнам; при этом большая часть богатой смеси терется на выброс через оба окна. Поток воздуха или очень бедной смеси, истекающий из левого воздушного перепускного канала, наоборот, отесняется потоком богатой смеси в верхнюю часть цилиндра и совершенно не подходит к выпускным окнам. (Этим и объясняются невысокие мощность и топливная экономичность двухтактного

двигателя с двумя выпускными окнами при послыном вводе свежего заряда). В цилиндре с выпускным окном, расположенным на стороне воздушного канала, также преобладает правый смесевой поток, который движется вдоль днища поршня, но лишь частично выбрасывается через окно. Поэтому общие потери топлива на выброс снижаются, и топливная экономичность, по сравнению с серийным двигателем, возрастает на 5—6%. В случае, когда выпускное окно расположено на стороне смесового перепускного канала, преобладает левый поток, вытекающий из воздушного перепускного канала. Он, а не смесевой (правый) поток, поднимается вверх, заполняя объем цилиндра. Таким образом, в этом варианте к выпускному окну подходит и частично выбрасывается через него только воздушный поток, а богатый смесевой заряд практически полностью остается в объеме цилиндра. Мощностные и экономические показатели двигателя в данном случае в среднем на 18% выше, чем у серийного, т. е. основные эксплуатационные свойства двухтактного двигателя приближаются к свойствам четырехтактного.

Результаты исследований позволили сделать важный вывод: несмотря на то, что двухтактный двигатель с кривошипно-камерной продувкой с точки зрения газообмена между камерой и цилиндром является неустойчивой газодинамической системой, экспериментальным подбором числа, мест расположения, площадей сечения выпускных окон и других конструктивных параметров обеспечить устойчивое послыное распределение свежего заряда по объему его цилиндра на всех скоростных и нагрузочных режимах, позволяющее максимально снизить потери топлива на выброс в систему выпуска при продувке, и организовать послыное горение смеси в камере сгорания все-таки можно.

УДК 621.43-523.8

СИСТЕМА ОГРАНИЧЕНИЯ РАЗРЕЖЕНИЯ НА ВПУСКЕ

В. В. БАННИКОВ
АЗЛК

Современные карбюраторные двигатели, как правило, снабжают электронной системой, работающей на режимах принудительного холостого хода. Наиболее характерный пример — экономайзер принудительного холостого хода (ЭПХХ). Вместе с тем были попытки применить и другие системы. В частности, системы ограничения разрежения во впускном трубопроводе двигателя. Именно попытки, потому что при их

создании традиционные средства механики, пневматики, гидравлики, теплотехники и электроники так и не принесли желаемых результатов: устройства работали нестабильно и ни одно из них внедрено в производство не было. Лишь электроника способствовала внедрению систем ограничения разрежения в серийные автомобили. О них и пойдет речь в этой статье.

СИСТЕМА служит для ограничения разрежения во впускном трубопроводе ДВС на режиме принудительного холостого хода путем подачи в двигатель дополнительного воздуха. Какие преимущества она дает?

Известно, что на этом режиме разрежение во впускном трубопроводе двигателя достигает максимума (75—85 кПа, или 7,5—8,5 кг/см²). При этом масло начинает интенсивно проникать из картера в цилиндры через неплотности цилиндропоршневой группы. Применение рассматриваемой системы позволяет резко снизить разрежение во впускном трубопроводе на режиме ПХХ, что значительно сокращает расход масла за счет уменьшения его угара, предохраняет свечи за-

жигания и детали камеры сгорания от забрызгивания и нагарообразования.

Кроме того, при использовании такой системы уменьшается расход топлива на режиме принудительного холостого хода в связи с ослаблением эжектирующих (насосных) свойств двигателя, поэтому она до известной степени выполняет функции ЭПХХ.

Далее. Работа форкамерно-факельного ДВС обычно сопровождается «хлопками» в выпускном тракте, возникающими в момент отпущения педали акселератора, т. е. при переводе двигателя на режим принудительного холостого хода. Это объясняется следующим. Такой ДВС работает на обедненной

смеси в основной камере сгорания. Здесь после отпущания педали акселератора (т. е. после закрытия дроссельной заслонки карбюратора) состав смеси в большинстве цилиндров двигателя выходит за пределы воспламеняемости, поэтому несгоревшая смесь выбрасывается в выпускной тракт, где и сгорает (ее поджигают отработавшие газы из тех цилиндров, где воспламенение все-таки произошло), что и сопровождается характерными хлопками («стрельбой в глушитель»). Применение систем ограничения разрежения и позволяет при переводе двигателя на режим принудительного холостого хода резко обеднить состав смеси, гарантируя отсутствие воспламенения на этом режиме во всех цилиндрах и устранение тем самым хлопков в выпускном тракте.

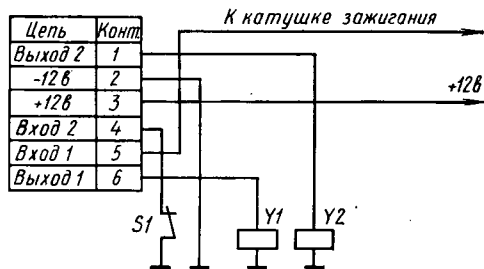


Рис. 1

К недостаткам систем ограничения разрежения следует отнести, например, некоторое снижение тормозных качеств двигателя. (Весьма важно отметить, что применение ЭПХХ, наоборот, повышает эффективность торможения двигателем.) Естественно, это наиболее ощутимо для тяжелых грузовых автомобилей и автобусов. Второй недостаток — дополнительное охлаждение камер сгорания на режимах длительного принудительного холостого хода, которое может отрицательно сказываться на начальных стадиях разгона после продолжительного торможения двигателем. Правда, негативные последствия охлаждения частично компенсируются очисткой цилиндров от остаточных газов, что улучшает сгорание смеси после начала разгона.

Оборудованы электронной системой ограничения разрежения пока только автомобили ГАЗ-3102 с форкамерно-факельным двигателем ЗМЗ-4022.10. Рассмотрим ее.

Система (рис. 1) содержит электронный блок А1 управления типа 37.3761 (на рисунке показан только его разъем), вакуумный выключатель S1 и электромагнитные клапаны Y1 и Y2 с электромагнитами РС-336.

Блок управления (БУ) имеет шесть выводов и соединяется с исполнительными устройствами штекерным разъемом серии 6.3. Вывод 1 служит для подключения обмотки клапана Y2 (с большим проходным сечением для подачи дополнительного воздуха), вывод 2 — соединения с «массой» автомобиля, вывод 3 — подвода к БУ питания с номинальным напряжением +12 В, вывод 4 — связи БУ с выключателем S1, вывод 5 — соединения БУ с катушкой зажигания (отсюда БУ получает информацию о частоте вращения коленчатого вала, измеряя период повторения импульсов системы зажигания), вывод 6 — подключения обмотки Y1 (с меньшим проходным сечением для подачи дополнительного воздуха).

Вакуумный выключатель представляет собой контактный датчик давления, выполненный в виде диафрагменного (мембранного) механизма с нормально замкнутыми контактами: при небольшом разрежении во впускном трубопроводе контакты замкнуты; после повышения разрежения до 50 кПа (5 кг/см²) они размыкаются.

Электромагнитные клапаны — нормально закрытые во включенном состоянии. Они пневматически связывают впускной трубопровод двигателя с атмосферой (точнее, с выходом воздушного фильтра).

Устройство вакуумного выключателя и электромагнитных клапанов показано на рис. 2. Выключатель содержит регулировочный винт 1 с контргайкой 2, пружину 9, обшюму 10 диафрагменного механизма, диафрагму 11, электрические выводы 12 и войлочный фильтр 13. Клапаны Y1 и Y2 объединены в отдельный блок, установленный в впускном трубопроводе 7 двигателя. Штуцер этого блока резиновой трубкой 6 связан с воздушным фильтром (на рисунке не показан). Электромагниты 4 обоих клапанов имеют электрические выводы 5 для соединения с блоком управления. Запорные элементы клапанов перекрывают седла 3 и 8 соответственно с меньшим и большим проходными сечениями.

Работает система ограничения разрежения на режиме принудительного холостого хода следующим образом. Если разрежение во впускном трубопроводе достаточно для замыкания контактов выключателя S1 и частота вращения коленчатого вала двигателя превышает 2500 мин⁻¹, между выводами 3 (+12 В), 1 и 6 блока управления имеется электрическая связь, благодаря которой через обмотки электромагнитных клапанов протекает ток (клапаны включены). При этом запорные элементы обоих клапанов открыты, и дополнительный воздух поступает из воздушного фильтра во впускной трубопровод двигателя. Снижение частоты вращения до величины, меньшей 2500 мин⁻¹ на 5%, приводит к разрыву электрической связи между выводами 3 и 1 блока управления, поэтому клапан Y2, седло которого имеет большее проходное сечение, отключается, и подача дополнительного воздуха ограничивается. Последующее снижение частоты вращения до величины, меньшей 1700 мин⁻¹, приводит к разрыву электрической связи между выводами 3 и 6 БУ, клапан Y1 (седло которого имеет меньшее проходное сечение) тоже отключается, и подача дополнительного воздуха прекращается.

Проверяется исправность элементов системы ограничения разрежения так.

Основные неисправности электромагнитного клапана — обрыв обмотки и негерметичность запорного элемента. Целостность обмотки диагностируется при неработающем двигателе по характерным щелчкам во время подачи на электрический вывод клапана напряжения +12 В от аккумуляторной батареи. Отключать провода, соединяющие выводы клапана с блоком управления, необязательно. Герметичность запорных элементов проверяется на режиме минимальной частоты вращения холостого хода: резиновая трубка 6 (см. рис. 2) отсоединяется от воздушного фильтра и заглушается, т. е. перекрывается штуцер блока клапана. Частота вращения коленчатого вала двигателя не должна измениться. В противном случае — один из запорных элементов (или оба они) негерметичен и нуждается в замене или ремонте.

Для проверки работоспособности блока управления на режиме минимальной частоты холостого хода ДВС от одного из выводов S1 отключают соединительный провод. Затем, плавно открывая дроссельную заслонку, повышают частоту

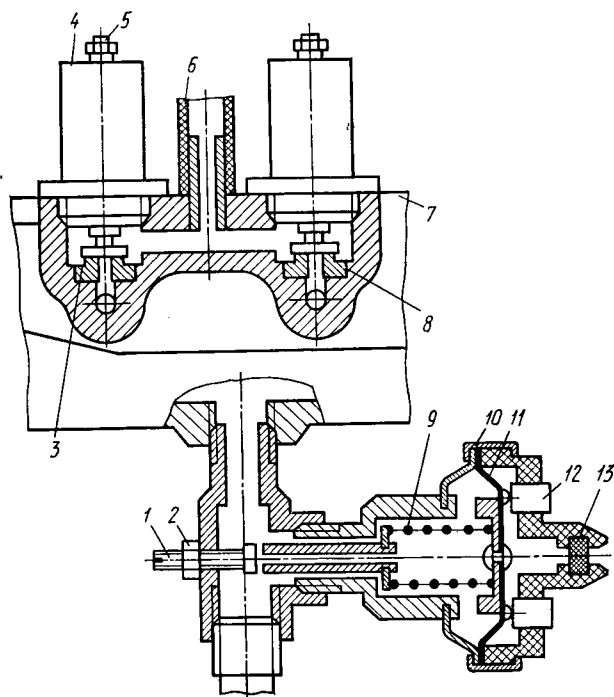


Рис. 2

вращения до величины, превышающей 1700 мин⁻¹. При этом должен возникнуть автоколебательный режим работы двигателя, характеризующийся циклическими снижением и повышением частоты вращения. Автоколебания возникают из-за периодической подачи дополнительного воздуха во впускной трубопровод двигателя через клапан Y1 при повышении частоты вращения до 1700 мин⁻¹ и из-за прекращения подачи при снижении частоты вращения до величины около

1600 мин⁻¹. Если вызвать этот режим не удастся, а клапаны исправны, значит, неисправен и нуждается в замене блок управления.

Фактические величины порогов срабатывания блока можно измерить тахометром. При этом вместо обмотки клапана подключается контрольная лампа (маломощная лампа накаливания на напряжение 12 В), а от одного из выводов *S1* отключается соединительный провод. На режиме минимальной частоты холостого хода лампа не должна гореть. С увеличением частоты вращения до порога включения клапана *У1* (задний по ходу автомобиля) лампа должна загораться, а гаснуть — после снижения частоты вращения примерно на 5%. С увеличением частоты вращения до порога включения клапана *У2* (передний по ходу автомобиля) лампа должна загораться, а гаснуть после снижения частоты вращения примерно на 5%. Автоколебания при данной проверке устраняются отключением от блока управления выводов клапанов.

Регулировка срабатывания вакуумного выключателя производится на режиме минимальной частоты холостого хода.

Двигатель должен быть предварительно прогрет до температуры охлаждающей жидкости 353—363 К (80—90°C).

Сначала необходимо ослабить контргайку 2 (см. рис. 2) и вывернуть регулировочный винт 1 так, чтобы контакты выключателя были заведомо разомкнуты действием на диафрагму *И1* разрежения, возникающего во впускном трубопроводе двигателя при его работе. Затем винтом упора привода дроссельной заслонки (винтом количества смеси) плавно открывать дроссельную заслонку до появления автоколебательного режима работы двигателя, обусловленного срабатыванием клапана *У1*. При этом средняя частота вращения коленчатого вала должна быть около 1700 мин⁻¹. Плавно заворачивая винт 1, добиться исчезновения автоколебаний, что произойдет после замыкания контактов *У1*. Завернув его дополнительно еще на 1/4—1/6 оборота, затянуть контргайкой 2 и винтом упора привода дроссельной заслонки отрегулировать частоту вращения коленчатого вала на режиме холостого хода.

Следует иметь в виду, что при чрезмерном заворачивании винта 1 дополнительный воздух во впускной трубопровод подается при более глубоких разрежениях, чем это требуется, а поскольку подача дополнительного воздуха прекращается до окончания режима принудительного холостого хода, эффективность работы системы снижается.

УДК 621.436.018.3

РАБОТА ДИЗЕЛЯ НА «УТЯЖЕЛЕННОМ» ТОПЛИВЕ

Кандидаты техн. наук А. И. МЕЛЕНЧУК и Е. В. ШАТРОВ, Д. В. БОЙКОВ¹
НАМИ, ЯМЗ

ОДИН из наиболее важных и хорошо известных резервов сбережения моторных топлив — замена бензиновых двигателей на дизели. За счет этого экономия нефтяного сырья (с учетом на 30% лучшей топливной экономичности дизелей и меньшей, по сравнению с бензинами, энергоемкости процессов получения дизельных топлив) может составить почти 50%. Но, с другой стороны, по мере развития дизелизации автомобильного транспорта неизбежно будет увеличиваться потребление дизельного топлива. Поэтому специалисты уже пытаются найти способы увеличения производства последнего. Причем желательнее — без дополнительных капитальных вложений. Предлагается, в частности, провести эту работу в два этапа. На первом топливо «утяжеляется» введением в летние марки наиболее легких мазутных фракций, в результате чего на 20—30 К повышается температура конца его кипения; на втором — по мере высвобождения бензина вследствие дизелизации автомобильного транспорта и перевода на газовое топливо части бензиновых автомобилей — оно «облегчается» путем введения в состав дизельного топлива

определенного количества прямогонных бензиновых фракций.

Первый этап, можно сказать, уже начался. В настоящее время отработаны состав и технические условия (ТУ 38.001.350-84) на «утяжелененное» топливо, которое можно использовать в летнее время, и проведены его испытания.

Основные физико-химические показатели «утяжелененного» и стандартного (по ГОСТ 305-82) топлив приведены в таблице, а результаты испытаний говорят о следующем.

Коэффициент фильтруемости неотстоявшегося «утяжелененного» топлива в 5—10 раз превышает допустимый по нормам, причем его величина в большей степени, чем в случае стандартного топлива, зависит от содержания механических примесей. В итоге предельная температура пуска двигателя даже при использовании чистых бумажных фильтрующих элементов загрязненных на 5—12 К выше, чем при работе на топливе обычном. В случае применения древесных и частично загрязненных фильтров эта разница возрастает.

Экономические и экологические показатели двигателей, работающих на обычном топливе, тоже хуже: увеличивается удельный расход топлива (на

2,4—3%), дымность (на 12—53%, особенно в зоне малых частот вращения коленчатого вала двигателя) и токсичность отработавших газов (на 10%). Что касается максимальной мощности двигателя, то она несколько (на 0,7—1,6%) возросла (эта связано с большей плотностью опытного топлива).

Утяжеление фракционного состава дизельного топлива способствует также более интенсивным закоксовыванию распылителей форсунок, загрязнению деталей двигателя и увеличивает (правда, незначительно) темп «старения» моторного масла. В частности, за период испытаний двигателя 12ЧН13/14 на опытном топливе после наработки 700 ч отмечались случаи снижения на 2,5—4% пропускной способности распылителей форсунок, вызванного закоксовыванием сопловых отверстий, и на 20—40% повышенными, по сравнению с товарным топливом, наружными нагаротложениями на распылителях. При этом снижение мощности и увеличение удельного расхода топлива двигателем превышало допустимую по ГОСТ 14846-81 величину.

Более высокий коэффициент фильтруемости опытного топлива сказывается на ресурсе работы бумажных фильтрующих элементов: интенсивность их

¹ В работе принимали активное участие канд. техн. наук В. В. Соколов и В. Н. Ефремов.

Показатель	Товарное топливо Л-61		«Утяжелененное» топливо	
	Норма	Фактические данные при производстве топлива	Норма	Фактические данные при производстве топлива
Плотность при 293 К (20°C), г/см ³	Не более 860	835—839	Не более 860	Не более 849
Цетановое число, не менее	45	45	45	49
Фракционный состав:				
50% перегоняется при температуре, К (°C)	Не более 553 (280)	542—551 (269—278)	Не более 563 (290)	Не более 563 (290)
96% перегоняется при температуре, К (°C), не более	633 (360)	633 (360)	633 (360)	633 (360)
90% перегоняется при температуре, К (°C), не более	—	4,35—5,18	3—6,5	6,33
Кинематическая вязкость при 293 К (20°C), мм ² /с	3—6	4,35—5,18	Не более 278 (5)	275—278 (2—5)
Температура помутнения, К (°C)	Не более 268 (—5)	265—268 (—5±—8)	Не более 273 (0)	271—269 (—2±—4)
Температура застывания, К (°C)	Не более 263 (—10)	257—263 (—10±—16)	Не более 0,5	Не более 0,46
Массовая доля серы, %	Не более 0,5	0,34—0,48	Не более 20	Не более 15
Содержание смол, мг/100 см ³ топлива при 498 К (225°C)	Не более 40	5—9	(при 523 К, или 250°C)	Не более 1,36
Коэффициент фильтруемости	Не более 3	1,1—1,68	Не более 3	Не более 1,36

засорения в 2,1 раза выше, чем при работе на стандартном топливе.

Топливо утяжеленного фракционного состава в 1,2 раза ускоряет рост отложений в центробежном маслоочистителе (характеризуют, главным образом, уровень загрязнения масла сажистыми продуктами сгорания топлива и масла) и нагароотложений. Поэтому для сохранения заданного ресурса двигателей необходимо применять моторные масла с более высоким уровнем диспергирующе-стабилизирующих и нейтрализующих свойств или корректировать сроки замены масел.

Основные детали двигателей, за исключением шатунных подшипников, на обоих топливах изнашивались примерно одинаково.

Таким образом, установлено: «утяжеленного» топлива для выполнения одной и той же транспортной работы расходует больше; оно в 2 раза увеличивает потребление бумажных фильтрующих элементов, сокращает периодичность технического обслуживания топливных форсунок, ухудшает пусковые возможности двигателя, затрудняет эксплуатацию автомобильной техники в межсезонный период при температурах наружного воздуха, близких к 273 К (0°C). При его использовании растут дымность и токсичность отработавших газов, что делает нецелесообразным применение этого топлива в густонаселенных районах, городах и карьерах. Напрашивается вывод: для широкого внедрения топлива утяжеленного фракционного состава необходимы

специальные меры, обеспечивающие работу автомобильной и тракторной техники без снижения технико-экономических, экологических показателей и ее надежности. И первая из таких мер — введение в топливо многофункциональных, депрессорных и других присадок, устраняющих перечисленные негативные последствия утяжеления фракционного состава.

Проведенные на двигателе 8Ч11/11,5 испытания одной из присадок («Лубризол-565») к летнему, Л-65, ГОСТ 305-82) и опытному топливу показали эффективность ее использования для снижения дымности отработавших газов. Но нужны и присадки, которые могут положительно влиять на интенсивность закоксовывания распылителей форсунок, загрязненность деталей двигателей, изнашивание деталей, на температуры застывания топлива и тем самым расширять ресурсы зимних дизельных топлив.

В настоящее время за рубежом налажено производство таких присадок. Например, фирма «Этил Корпорейшн» (США) выпускает присадку МРА-Д, которая обладает моющими, диспергирующими и противозносными свойствами; фирма «Лубризол» (Англия) — упоминавшийся выше «Лубризол-565», снижающий дымность отработавших газов и увеличивающий срок службы форсунок; английская фирма «Слип» — присадки, уменьшающие нагарообразование на днище поршня и предотвращающие образование лаковых пленок; фирма «Эссо-Параминз» (США) — мно-

гофункциональную присадку типа ЕСА-9477, улучшающую антинагарные и антиокислительные свойства дизельных топлив; фирма «Эссо-Кемикл» (США) — депрессорные присадки «Парадин-20» и «Парадин-25», понижающие температуру застывания дизельного топлива, и т. д.

Второй путь устранения недостатков, связанных с применением «утяжеленных» дизельных топлив, — конструктивные изменения дизелей: повышение давления впрыскивания топлива; разработка более совершенных конструкций форсунок — с пониженной интенсивностью закоксовывания их распылителей; совершенствование процессов смесеобразования и сгорания топлива за счет оптимального сочетания интенсивности движения воздушного заряда с параметрами топливного факела в цилиндре двигателя; использование фильтрующих элементов фильтров тонкой очистки топлива из более пористой бумаги, обеспечивающей высокую надежность и установленный ресурс двигателей.

Таким образом, ухудшение основных технико-экономических параметров двигателей, связанное с применением топлива утяжеленного фракционного состава, — факт очевидный. Однако столь же очевидно, что способы борьбы с этим недостатком уже есть. Важно лишь, чтобы отрасли, которые должны выпускать средства реализации таких способов — эффективные присадки к «утяжеленному» дизельному топливу, начали их производить, причем в необходимом количестве. Ибо это — в интересах всего народного хозяйства.

УДК 629.113.012.5

РАДИАЛЬНЫЕ ШИНЫ С РЕГУЛИРУЕМЫМ ДАВЛЕНИЕМ ВОЗДУХА

М. П. ЧИСТОВ, А. Н. АБРАМОВ, Б. В. НЕНАХОВ¹

Применение радиальных шин на легковых и грузовых автомобилях без системы централизованного регулирования давления воздуха, как известно, существенно улучшает показатели АТС по топливной экономичности, динамическим свойствам и надежности движителя. Вместе с тем эффективность использования этих шин на полноприводных автомобилях высокой проходимости с регулируемым в процессе движения давлением воздуха пока подвергается сомнению. Наибольшие опасения и трудности обычно вы-

зывают вопросы устойчивости, управляемости и проходимости автомобилей на таких шинах, а также надежности шин при работе на сниженном давлении воздуха. Имеющихся экспериментальных и расчетных данных по оценке этих показателей в настоящее время явно недостаточно, поэтому помещаемые ниже результаты сравнительных испытаний радиальных и диагональных шин на автомобиле с регулируемым давлением воздуха представляют несомненный практический интерес.

Для сравнительных испытаний были взяты радиальные шины 12.00P20 модели КИ-113 (их технические характеристики приведены ниже) и диагональные шины 12.00-20 модели М-93.

Результаты испытаний свидетельствуют о следующем.

Показатели курсовой устойчивости автомобилей с радиальными и диагональными шинами одинаковы, в том числе и со сниженным до 0,15 МПа давлением в шинах при скорости 30 км/ч, что соответствует предельно допускаемым условиям выезда с бездорожья на дороги с твердым покрытием.

Плавность хода автомобилей с номинальной нагрузкой на радиальных и диагональных шинах также одинакова на дорогах как с асфальтовым, так и булыжным покрытием, однако в снаряженном состоянии при езде по асфальтированным дорогам этот показатель лучше у АТС с радиальными шинами,

а при езде по булыжным — с диагональными. Различие составляет в первом случае 10—15% (до 50 км/ч) и 30—40% (при 70 км/ч), во втором — 10—15% (на рабочем месте водителя во всем диапазоне скоростей), 15—20% (на грузовой платформе при 50 км/ч) и практически отсутствует при скорости 30 и 70 км/ч.

Проходимость (удельная сила тяги) автомобилей с радиальными шинами на 4—11% выше, а сопротивлением движению при этом — на 12—29% меньше, чем у АТС с диагональными шинами.

Надежность шин оценивалась по результатам их ресурсных испытаний до полного изнашивания рисунка протектора. Средние величины этого показателя оказались в 1,6 раза выше у радиальных шин.

Анализ теплонапряженности шин показал: при движении по асфальтированным дорогам температура радиальных шин во всех зонах на 10—15% ниже, чем диагональных, лишь на

¹ В работе принимал участие А. С. Добрин.

сыпучем песке при движении со сниженным давлением воздуха она в зоне боковины выше на 14—15%, что на надежность шин не повлияло.

Кроме того, выявилось, что у радиальных шин большая стойкость к проколам, их легче снимать и устанавливать (повидимому, из-за большей прочности корда в брекере и эластичности боковины).

Тип шины	Камерная, с регулируемым давлением, обычного профиля	
Норма слойности	8	
Тип рисунка протектора	Повышенной проходимости	
Габаритные размеры шины, мм:		
наружный диаметр	1153,5	
ширина профиля	337	
статический радиус	535	
Масса, кг	72,2	
Максимальная нагрузка, Н, на шину	21581	
при которой допускается снижение давления	19110	
Давление в шине, МПа, соответствующее: максимальной нагрузке	0,5	

максимальной нагрузке, при которой допускается снижение давления	0,4
Минимальное давление воздуха в шине при максимальной нагрузке и движении по бездорожью, МПа	0,08
Максимальная скорость движения, км/ч	85
Материал корда брекера	Металлокорд
Жесткость шины, кН/см:	
радиальная	5441
тангенциальная	3000
боковая	1814
угловая	105100

Установка радиальных шин на полноприводных автомобилях ЗИЛ и ГАЗ на 5—6% улучшила топливную экономичность и повысила скоростные свойства этих АТС.

В целом проведенные исследования, как видим, выявили более высокую надежность (безотказность) радиальных шин, их положительное влияние на проходимость, топливную экономичность и скоростные свойства полноприводных автомобилей без ухудшения устойчивости, управляемости и плавности хода. Это говорит о возможности и целесообразности использования таких шин на автомобилях высокой проходимости, оборудованных системой регулирования давления.



УДК 629.113-585-52

МЕХАНИЧЕСКИЕ ТРАНСМИССИИ: ПОИСКИ И РЕШЕНИЯ

Кандидаты техн. наук Ю. К. ЕСЕНОВСКИЙ-ЛАШКОВ,
Д. Г. ПОЛЯК, А. П. НЕДЯЛКОВ¹
НАМИ

Для современного автомобилестроения одной из основных проблем остается автоматизация управления трансмиссией, т. е. упрощение и облегчение управления автотранспортными средствами. И здесь четко проецируются две тенденции: полуавтоматические трансмиссии, в состав которых входят автоматически действующие сцепление и коробка передач, переключаемая водителем либо непосредственным воздействием на механизм переключения, либо через сервоусилитель; автоматические трансмиссии, которые обеспечивают более удобное и простое, чем полуавтоматические, управление. Однако преимущества последних достигаются в результате использования более сложных и дорогих агрегатов, а также многофункциональных систем автоматики. Тем не менее применяются они все чаще. Особенно ставшие уже классическими автоматические гидромеханические передачи (ГМП).

Правда, в 1980-х годах в ряде стран резко активизировались работы, направленные на создание автоматических механических трансмиссий, обладающих показателями плавности переключения, мало уступающими ГМП. В качестве конкурента ГМП выступают и механические автоматические бесступенчатые передачи с фрикционными вариаторами. Имеются также публикации о создании автоматических трансмиссий, имеющих в своем составе гидротрансформатор и механическую бесступенчатую передачу (или механическое ступенчатую, аналогичную обычным вальным коробкам передач). Иными словами, идет широкий поиск оптимальных конструкций. В том числе и в нашей отрасли.

Рассмотрим результаты некоторых работ, выполненных в головном НИИ отрасли — НАМИ.

Одна из таких работ — создание систем автоматического управления сцеплением легковых автомобилей.

Как известно, неотъемлемой частью любой такой системы является силовое исполнительное устройство, воздействующее на привод сцепления. Для его функционирования нужен прежде всего источник энергии. На подавляющем большинстве легковых автомобилей им могут быть либо электрическая энергия, либо разрежение, создаваемое во впускном коллекторе двигателя. Все другие (специальные гидронасос, компрессор и т. п.) усложняют и удорожают систему автоматического управления сцеплением. Поэтому специалисты НАМИ во всех

своих разработках используют только электроэнергию и разрежение. В частности, на электромагнитных порошковых сцеплениях (ЭМС), варианты которых (с вращающейся и неподвижной обмотками возбуждения) предназначались для применения в автомобилях особо малого и малого классов. Для управления сцеплениями были созданы также релейные и транзисторные блоки автоматики, обеспечивающие автоматическое регулирование силы тока в обмотке ЭМС (и, соответственно, момента, передаваемого сцеплением) в зависимости от частоты вращения коленчатого вала.

Решения оказались удачными. Они обладали, по сравнению с зарубежными аналогами, рядом преимуществ: сцепление выключалось сразу же после отключения обмотки электромагнита от источника питания; ведомый элемент электромагнита имел почти в 2 раза меньший момент инерции. Все это обеспечивало возможность быстрого переключения передач, приемлемую нагруженность синхронизаторов коробки передач и т. д. Однако силовой агрегат при этом оказался, к сожалению, разунифицированным с агрегатом серийным. В силу этого пришлось заняться созданием нового автоматического привода сцепления — унифицированного, так называемого электровакуумного (разрабатывался совместно с производственным объединением «АвтоЗАЗ»). В нем применили принципиально новый способ регулирования величины разрежения в рабочей полости сервокамеры, основанный на использовании эффекта обратной связи по положению штока сервокамеры, реализуемого при помощи ее следящей пружины.

Принцип действия электровакуумного привода (ЭПС) основан на том, что шток сервокамеры всегда устанавливается в такое положение, при котором усилия следящей пружины и электромагнита равны. Причем второе определяется силой тока, проходящего через обмотку электромагнита. Благодаря этому изменение величины тока приводит к соответствующему перемещению штока сервокамеры и, как следствие, изменению момента трения сцепления. Обратная связь по положению штока сервокамеры обеспечивает получение заданной характеристики привода сцепления независимо от конструкции самого сцепления, а также от величин сил трения в приводе. Отсюда — принципиальное отличие ЭПС от всех иных известных систем автоматики управления сцеплением, где используется обратная связь по величине давления (или разрежения) в рабочей полости исполнительного устройства привода сцепления.

¹ В работе принимали активное участие Е. Д. Туртанов и Е. И. Лебедев.

Регулирование силы тока в обмотке электромагнита сервокамеры в зависимости от частоты вращения коленчатого вала обеспечивает электронный блок управления — так, что по мере ее увеличения сила тока уменьшается, что ведет к возрастанию момента трения сцепления. С этой точки зрения характеристика ЭПС напоминает характеристику центробежного сцепления. Между ними, однако, имеются и существенные отличия: характеристика ЭПС, задаваемая электронным блоком, изменяется по оптимальному закону, обеспечивающему минимум работы буксования сцепления и автоматическое регулирование темпа его включения в зависимости от условий движения автомобиля. Следует подчеркнуть также, что в состав ЭПС входят только навесные узлы, установка которых на автомобиле не требует изменения каких-либо его агрегатов. Благодаря этому оборудование автомобиля ЭПС может быть выполнено не только на заводе-изготовителе автомобиля, но и в любой период его эксплуатации, причем такая установка ввиду ее простоты под силу любой станции технического обслуживания автомобилей.

Конструкция ЭПС и принцип его действия защищены рядом авторских свидетельств СССР и патентами в США, Японии, ФРГ, Великобритании, Франции, Италии.

Несколько иные принципы применены в разработанных НАМИ системах (рис. 1) автоматического управления сцеплением грузовых автомобилей и автобусов. Они являются неотъемлемой частью полуавтоматической или автоматизированной трансмиссии АТС; всегда включают штатное фрикционное сцепление; в качестве источника энергии для привода используют штатную пневмосистему с давлением воздуха 0,4—0,8 МПа (4—8 кгс/см). Автоматическое регулирование момента трения в зависимости от частоты вращения коленчатого вала осуществляется при помощи приводимого от него (через ременную передачу) центробежного регулятора и двух электропневматических клапанов. При этом один из последних обеспечивает принудительное выключение сцепления в процессе переключения передач, а второй предназначен для блокирования сцепления независимо от частоты вращения коленчатого вала двигателя при включении третьей, четвертой и пятой передач.

При работе двигателя с частотой вращения, близкой к режиму холостого хода, в случае включения первой и второй передач, а также передачи заднего хода рабочая полость сервокамеры через открытый клапан и центробежный регулятор оказывается соединенной непосредственно с ресивером. Воздух под давлением поступает в камеру, что приводит к выключению сцепления. По мере повышения частоты вращения коленчатого вала грузики центробежного регулятора воздействуют на клапан, в результате давление в рабочей полости сервокамеры постепенно уменьшается, момент трения сцепления возрастает.

Система управления, спроектированная применительно к автобусам, снабженным карбюраторным двигателем, обеспечивает начало передачи момента при частоте вращения коленчатого вала 900 мин⁻¹ и полное включение сцепления при 1000—1100 мин⁻¹. Для грузовых автомобилей и автобусов,

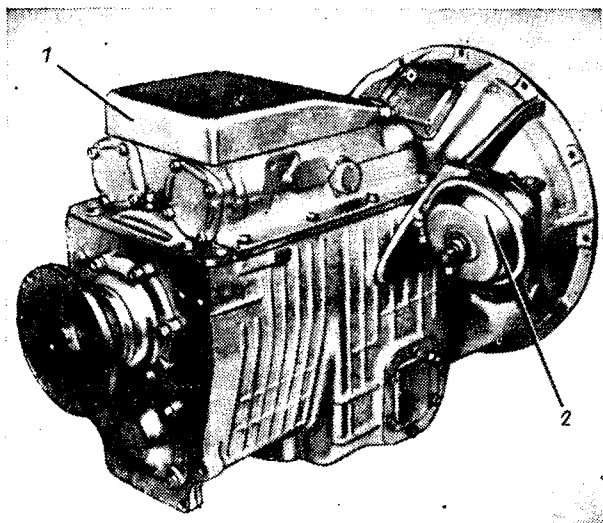


Рис. 1

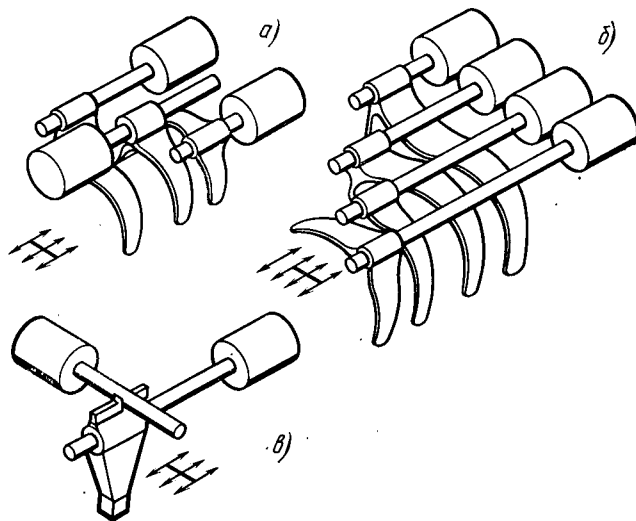


Рис. 2

оборудованных дизелем, эти величины соответственно равны 600 и 700 мин⁻¹. И те, и другие подобраны так, чтобы получилась необходимая плавность трогания АТС и в то же время исключалась излишняя пробуксовка сцепления в процессе разгона.

При включении третьей, четвертой и пятой передач обмотка электропневматического клапана отключается от источника электропитания (бортовой сети), и рабочая полость сервокамеры сообщается с атмосферой, в результате сцепление полностью включается — независимо от частоты вращения коленчатого вала, поэтому при движении АТС с включенными высшими передачами оно не пробуксовывает.

В числе наиболее интересных разработок НАМИ — полуавтоматические и автоматические трансмиссии, базирующиеся на серийно выпускаемых механических ступенчатых коробках передач и фрикционных сцеплениях, а также электрическом коммутирующем устройстве, которое обеспечивает принудительное выключение сцепления в процессе переключения передач.

В разработанных НАМИ полуавтоматических трансмиссиях легковых автомобилей привод механизма переключения передач представляет собой электродвигатель постоянного тока с редуктором и одну или несколько небольших электромагнитных муфт, через которые осуществляется связь между электродвигателем и механизмом переключения коробки передач. Он выполняется в двух вариантах. Первый — в виде отдельного агрегата, установка которого не требует каких-либо изменений в конструкции самой коробки передач, а устанавливаться может независимо от расположения последней. Предназначен он для применения в автомобилях особо малого класса, в которых зачастую оказывается невозможным разместить дополнительные элементы привода переключения непосредственно на коробке передач. Его недостаток — необходимость дополнительных приводных валов между исполнительным устройством и коробкой передач.

Эти недостатки исключены во втором (А. с. 237600, СССР) варианте, разработанном применительно к коробке передач автомобиля среднего класса. В этом варианте исполнительное устройство переключения передач монтируется непосредственно на коробке передач (взамен ее стандартной крышки). В нем предусмотрены три ползуна, каждый из которых приводится от своей электромагнитной муфты.

Муфты через червячный редуктор с самотормозящейся передачей приводятся во вращение от электродвигателя и через вилку воздействуют на ползуны и вилку переключения передач. При выключенных муфтах возвратные пружины ползунов удерживают их в среднем положении, чему соответствует нейтральное положение коробки передач.

Для включения передачи к источнику питания одновременно подключаются электродвигатель и обмотка той из муфт, от корпуса которой приводится требуемый ползун. При этом корпус муфты притягивается к своему ведущему элементу, и его палец перемещает скобу с ползуном в направлении включения передачи. После ее включения срабатывает конечный выключатель, что приводит к отключению электродвигателя от бортовой сети. Но муфта продолжает оставаться включенной, благодаря чему сохраняется связь между ползуном включенной передачи и самотормозящейся передачей редуктора, что

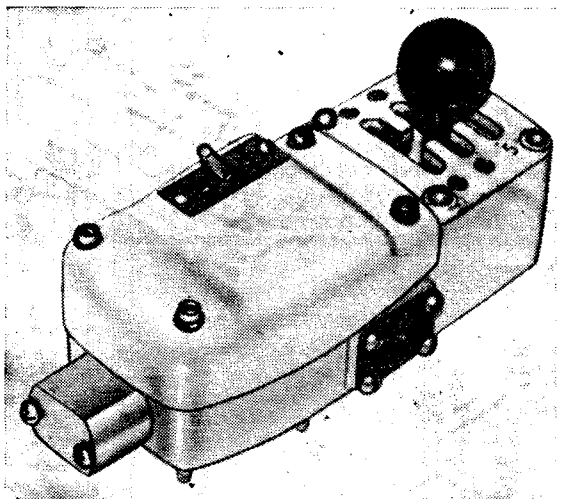


Рис. 3

препятствует возвратной пружине выключить передачу. Для ее выключения необходимо разорвать цепь питания обмотки муфты.

Для автоматического управления механической трансмиссией разработана электронная система автоматики, которая вырабатывает команды на переключение передач; автоматически управляет сцеплением в процессе трогания АТС с места и во время переключения передач; автоматически же регулирует топливopoдачу в двигатель в процессе переключения передач и вырывает частоты вращения коленчатого вала двигателя и ведущего вала коробки передач; предотвращает аварийные режимы работы трансмиссии в случае ошибочных действий водителя или отказов элементов системы управления.

В состав обоих вариантов исполнительного устройства переключения передач входит механический дублер, позволяющий водителю при помощи рычага включать передачу заднего хода и одну из низших передач — независимо от действия остальных узлов устройства. Благодаря этому в случае отказа каких-либо элементов исполнительных устройств или системы управления ими автомобиль своим ходом может доехать до места его ремонта.

В полуавтоматических трансмиссиях для грузовых автомобилей и автобусов исполнительные устройства переключения передач и привода сцепления выполнены на базе силовых приводов, работающих на сжатом воздухе. Это позволило получить высокую надежность устройств и, что особенно важно для систем переключения передач, обеспечивает оптимальный режим процесса переключения как по его продолжительности, так и отсутствию повышенных нагрузок в элементах трансмиссии.

Исполнительные устройства в данном случае тоже выполнены по двум типовым схемам (рис. 2) — либо с параллельным (поз. «а» и «б»), либо с взаимно перпендикулярным (поз. «в») расположением пневматических цилиндров, осуществляющих переключение передач.

Каждая из схем имеет свои достоинства и недостатки. Так, важное преимущество второй схемы — возможность устанавливать устройство на серийной коробке передач (взамен рычага ее переключения) без каких-либо изменений конструкции механизма переключения коробки. Если применить вторую схему, то потребуется изменить конструкцию крышки коробки передач. В результате теряется ее унификация с неавтоматическими коробками. Кроме того, взаимно перпендикулярное расположение пневмоцилиндров позволяет сократить число управляющих клапанов (например, для пятиступенчатой коробки — с шести до четырех), а также выполнить один силовой цилиндр уменьшенного диаметра. Преимущества исполнительных устройств с параллельным расположением пневмоцилиндров — их меньшие габаритные размеры и масса, а также пригодность для применения в коробках с различными величинами хода включения передач. При такой конструкции сокращается длина каналов пневмосистемы, что увеличивает быстрдействие системы переключения.

Анализ серийно выпускаемых и перспективных коробок передач, в том числе многоступенчатых, содержащих демультипликатор и делитель, показывает, что для большинства из них предпочтительнее исполнительные устройства со взаимно пер-

пендикулярным расположением пневмоцилиндров. Поэтому устройство такого типа, разработанное НАМИ, применено для дизельного силового агрегата.

В состав полуавтоматической трансмиссии кроме исполнительного устройства переключения передач входят контроллер управления, блок электромагнитных клапанов, конечные выключатели и выключатель контроля нейтрального положения передач, центробежный регулятор системы автоматического управления сцеплением.

НАМИ был проведен подробный анализ практически всех известных типов контроллеров управления переключением передач. В результате этого анализа, а также опробования на автомобилях ряда образцов контроллеров отечественного и зарубежного производства выявилось, что контроллеры кнопочного типа, применяемые в системах автоматического управления гидромеханическими передачами, практически непригодны для полуавтоматических трансмиссий, где водитель должен постоянно управлять контроллером. Из числа контроллеров с рычажным приводом наиболее удобен, по мнению большинства водителей-испытателей, контроллер с развертками типа *H* (для четырех ступеней переключения), *Ж* (для шести ступеней) и *НН* (для восьми ступеней): здесь действия водителя полностью совпадают с привычной последовательностью его работы во время управления обычной механической ступенчатой коробкой передач. Поэтому НАМИ и был разработан размерный ряд именно таких контроллеров. (На рис. 3 в качестве примера показан контроллер, спроектированный для коробки передач с шестью ступенями переключения).

Интересной особенностью контроллеров такого типа является электромагнитный фиксатор, который разрешает перевод рычага в его конечные положения только после того, как произойдет полное включение передачи. Благодаря этому система управления создает «обратную связь» водителю, сигнализируя ему о том, что процесс переключения передач закончен и можно нажать на педаль подачи топлива (а при неавтоматическом приводе сцепления — отпустить педаль сцепления).

Разработанные НАМИ электропневматические клапаны имеют высокие технические показатели и надежность. Они сохраняют работоспособность при изменении напряжения бортовой сети в пределах 16—32 В и температурах окружающей среды от 223 до 333 К (от —50 до +60°С). Гарантированная герметичность клапанов обеспечивает их надежную работу при отказе элементов влагоотделения пневмосистемы автомобиля. Конечные выключатели — герметизированные.

В состав разработанной НАМИ системы автоматизированного управления механической коробкой автобусов в дополнение к названным выше элементам входят: автомат управления переключением передач; электромагнитное устройство прерывания подачи топлива; датчик положения педали подачи топлива (датчик нагрузки двигателя).

Автомат переключения передач выполнен в виде центробежного регулятора, приводящегося через шкив от выходного вала коробки передач. Он включает три электрических переключателя, на которые воздействуют рычаги трех групп грузов. На грузы, в свою очередь, воздействуют штоки трех диафрагменных камер, давление внутри которых изменяется в зависимости от положения педали подачи топлива, действующей на пневматический датчик нагрузки двигателя.

По достижении АТС заданной скорости движения происходит поочередное скачкообразное перемещение грузов центробежного регулятора, вызывающее переключение контактов его переключателей с выработкой команд на включение соответствующей передачи. При этом также вырабатываются команды выключения сцепления и срабатывания электромагнитного устройства прерывания подачи топлива. В результате переключение передач происходит при гарантированно выключенном сцеплении, и одновременно предотвращается недопустимое повышение частоты вращения коленчатого вала двигателя, который в период переключения передач работает без нагрузки (сцепление выключено).

После окончания процесса переключения передач команда на принудительное выключение сцепления и срабатывание электромагнита прерывания топливopoдачи в двигателе отменяется. Автомат настраивается на включение и выключение его переключателей при заданных частотах вращения выходного вала коробки передач путем перемещения грузиков вдоль рычагов.

Интересная особенность конструкции автомата — электромагнитный замок. При отпущенной педали дросселя обмотка электромагнита этого замка отключается от источника питания, и якорь электромагнита перестает воздействовать на стопор который после нажатия на него пружины перемещается слева направо и запирает толкатель. Благодаря этому в

момент, когда перед остановкой, например, автобуса водитель отпускает педаль подачи топлива, в процессе уменьшения скорости автобуса не происходит обратного переключения всех передач. Только перед самой остановкой включается низшая передача. В результате исключаются лишние переключения с высшей на промежуточные передачи, что положительно сказывается на ресурсе элементов трансмиссии.

Опыт проведенных НАМИ разработок, испытаний и внедрения в серийное производство систем автоматизации управления механическими трансмиссиями позволил установить области их рационального применения, отработать типовые решения по конструкциям исполнительных устройств и системам автоматики.

УДК 621.85.052.42:621.83.062.1

КЛИНОВЫЕ ВАРИАТОРНЫЕ РЕМНИ

Б. А. ПРОНИН, В. К. МАРТЫНОВ, Г. П. ДЕРУНОВ
МАМИ

У СЛОВИЯ работы ремней в приводах автотранспортных средств, как известно, резко отличаются от условий их работы в машинах общепромышленного назначения. Так, линейная скорость ремня здесь может достигать 50—100 м/с, передаваемые удельные мощности—11—40 кВт/см² площади поперечного сечения (для вариаторов общепромышленного назначения эти величины составляют соответственно 30 м/с и 9 кВт/см²). Форсированные режимы его нагружения требуют высоких качеств и точности изготовления. Например клиновые вариаторные ремни для автотранспортных средств сейчас делают с отклонениями по ширине до 0,6 мм в партии, а в пределах одного ремня—не больше 0,3 мм. Разница в длине однотипных ремней не должна превышать ±6,4 и даже ±4,8 мм. Вытяжка ремня в процессе работы гарантируется в пределах 2%. Механические характеристики современных вариаторных ремней составляют: модуль упругости на растяжение при статическом и динамическом нагружении—соответственно 2000—3000 и 3000—3500 МПа (20000—30000 и 30000—35000 кгс/см²), при статическом поперечном сжатии—до 60 МПа (600 кгс/см²).

Все это—для серийно выпускаемых вариаторных ремней. Но сейчас создаются опытные конструкции, имеющие еще более высокие показатели. В печати сообщалось об испытаниях опытного ремня фирмы «Гейтс» (США), который на легковом автомобиле оказался конкурентоспособным широко разрекламированному металлическому ремню с толкающими элементами.

К ремням вариаторов предъявляются вполне определенные требования. Ремни, в частности, должны обладать высокой жесткостью при продольном растяжении и поперечном сжатии, а при изгибе, наоборот, минимальной. Кроме того, при изгибе на шкивах у ремня должно быть минимальное искажение начальной формы поперечного сечения; он также должен иметь хорошие сцепные свойства с рабочей поверхностью шкивов, обладать высокой износостойкостью, малым внутренним трением и не изменять своих физико-механических характеристик во время эксплуатации.

Рассмотрим, как обеспечиваются эти требования.

Высокая продольная жесткость—чаще всего результат применения кордошнуров из высокопрочных полимерных волокон типа «кевлар». Были попытки использовать и стальные тросики. Однако опыт свидетельствует: введение только высокопрочного корда без соответствующего подбора других компо-

нентов конструкции хороших результатов не дает. Например, при совершенствовании вариаторных ремней для снегохода «Буран» была изготовлена опытная партия с применением высокомодульных волокон, близких по характеристикам к «кевлару», но конструкция ремня при этом оставалась идентичной серийной кордотканевой. Такая замена привела к тому, что ходимость ремня не только не увеличилась, но даже на 15% уменьшилась, хотя, по расчету, должна была возрасти в 2—3 раза. Еще более разительный результат получен при замене металлотросом несущего слоя серийных вариаторных ремней для зерноуборочных комбайнов: ремень рассыпался через несколько минут работы. Дело в том, что волокна типа «кевлар» позволяют резко увеличить продольную жесткость ремня, а на поперечную практически не влияют. Между тем поперечная жесткость—фактор, от которого зависят кинематическая жесткость вариатора, величина радиального скольжения ремня в канавках шкивов, форма его поперечного сечения при изгибе, внутренние гистерезисные потери и, как следствие, КПД вариатора. Поэтому поперечную жесткость целесообразно увеличивать либо введением в резиновую смесь ориентированного волокнистого наполнителя, либо применением на ремне специальных силовых элементов—например, усиленных зубьев.

Изгибная жесткость, как следует из требований, должна быть возможно меньшей. В противном случае искажается геометрия занимаемого ремнем контура, уменьшаются углы обхвата под нагрузкой при снижении натяжения ведомой ветви (ремень отходит от шкивов), что уменьшает тяговую способность ремня, приводит к перегреву и быстрому его изнашиванию. Чтобы избежать этого, начальное натяжение приходится увеличивать. Однако выход видится в том, чтобы свойства ремня приблизить к свойствам гибкой нити. Это достигается благодаря применению односторонних, расположенных в слое сжатия, или двусторонних зубьев, чаще всего—зубьев первого типа. Известна также очень рациональная арочная форма поперечного сечения зубчатого ремня (используется для ремней шириной 80—100 мм, предназначенных для передачи больших мощностей).

Однако при изгибе на малых радиусах даже у ремней зубчатой конструкции начальная трапециевидальная форма поперечного сечения искажается: начальная прямолинейная образующая рабочей поверхности становится криволинейной, а на уровне расположения несущих кордошнуров угол клина существ-

венно уменьшается. Причем уменьшение зависит от радиусов шкивов. Шкивы же, как правило, разные. Поэтому угол клина их канавок чаще всего назначают равным углу клина деформированного ремня для осредненных радиусов шкивов. В итоге равнодействующая касательных сил трения в контакте смещается в ту или иную сторону, появляются эксцентриситет по отношению к тянущим кордошнурам и сдвиговые деформации, приводящие к расслоению ремня. При этом на малых радиусах изгиба контакт смещается в сторону нижнего основания, т. е. в зону, где ремень имеет резиновую прослойку с наполнителем и зубья, которые плохо сопротивляются действию сдвиговых деформаций. Ремень расслаивается, его отдельные куски вместе с зубьями могут даже отрываться. Причем темп развития разрушений значительно выше, чем усталостных или изнашивания рабочих граней.

Дефект стараются устранить, выбирая профиль рабочей поверхности шкивов таким, чтобы не было эксцентриситета сил на всех радиусах изгиба и чтобы обеспечивалось надлежащее контактирование ремня. (Последнее лучше всего создается при помощи выпуклого профиля рабочих поверхностей дисков. Но он, к сожалению, не оптимален: при контакте двух выпуклых поверхностей, ремня и шкива, равномерного прижатия их по всей площади не получается. К тому же зубья на внутренней стороне ремня исключаются из работы как ребра жесткости и лишь препятствуют изгибу поперечного сечения, потому что практически на большей части они сохраняют величину начального угла клина, а на шкиве угол уменьшен и равен углу на уровне расположения несущих кордошнуров. Тем самым создаются условия для интенсивного локального изнашивания рабочих поверхностей ремня. В связи с этим диски шкивов целесообразно делать коническими, а искажения поперечного сечения ремня при изгибе устранять за счет зубьев соответствующих размеров, придания ремню арочной или вогнутой начальной формы рабочих поверхностей, как это выполнено у некоторых узких клиновых ремней общепромышленного назначения.)

Изнашивание рабочих граней может предотвращать также тканевая обертка, применяемая для этих целей на больших шкивах клиновых ремней общепромышленного назначения. Однако она ухудшает сцепление ремней со шкивами (коэффициент трения уменьшается, по сравнению с ремнем без обертки, с 0,5—0,6 до 0,3—0,35), что вынуждает уве-

личивать натяжение ремней. Правда, следует отметить, что в предельных, т. е. близких к буксованию ремня, условиях нагружения различие коэффициентов трения перекрывается действием клинового эффекта. Так, при передаточном числе, равном единице, и одинаковом окружном усилии на шкивах суммарное натяжение ветвей при установке различных ремней изменяется лишь на 3—5%, что при трудностях контроля натяжения ремня находится в пределах точности установки. В действительности же ремни работают при не максимальных степенях тяги, значит, при форсированных режимах эксплуатации ремня с повышенным коэффициентом трения его рабочих граней передаваемую мощность можно повысить на 15—20% при той же долговечности, что и для ремней с оберткой, или при той же передаваемой мощности снизить натяжение ремня и тем самым увеличить срок его службы.

Далее. Работа ремней без обертки рабочих граней имеет свои особенности. Первая из них состоит в том, что несущий кордошнур выходит на рабочие поверхности. Выполняемый, как правило, из высокомолекулярных волокон, он имеет повышенную износостойкость и пониженный коэффициент трения. В итоге элементы рабочей поверхности ремня обладают локальными коэффициентами трения материалов, составляющих ремень: повышенными при наличии резины и пониженными при наличии кордошнуров или ткани. В обратном же ремне по всей рабочей поверхности коэффициент трения постоянен. Вторая особенность — различная поперечная жесткость слоев по высоте сечения ремня, причем наибольшая — в зоне расположения несущих кордошнуров. Наконец, третья: различное искажение начальной трапециевидальной формы поперечного сечения ремня при различных степенях изгиба.

Из этих особенностей вытекают и особенности работы ремня.

Так, в режиме максимального передаточного числа он работает на малом

диаметре ведущего шкива и большом — ведомого. Если принять во внимание и углы охвата шкивов, то очевидно: буксование ремней более вероятно на ведущем шкиве, т. е. именно он лимитирует их тяговые свойства. Правда, из-за малых радиусов изгиба на ведущих шкивах начальное контактирование ремня с прямолинейными конусными поверхностями шкива смещается в зону нижнего основания, но так как здесь работает резиновая поверхность ремня с высоким коэффициентом трения, тяговые возможности ремня повышаются. Однако при этом увеличивается эксцентриситет тянущих сил несущих кордошнуров и действующих касательных сил трения на поверхности ремня, что вызывает повышенные сдвиговые деформации, отражающиеся на показателях скольжения. На ведомом же шкиве начальное контактирование ремня происходит в зоне, близкой к расположению несущих кордошнуров, практически отсутствуют искажения формы поперечного сечения, поперечная жесткость велика. Хотя трение в этой зоне в силу наличия на поверхности контакта кордошнуров и понижено, все же из-за большого угла обхвата ремнем шкива и значительного диаметра оно достаточно для получения приемлемых тяговых свойств.

В режиме работы, когда передаточное число равно единице, ремень находится на обоих шкивах в одинаковых условиях и контактирует со шкивами в зоне, близкой к расположению несущих кордошнуров, где фрикционные свойства лимитируются ведомым шкивом и зависят от коэффициента трения этой зоны по поверхности шкива. Как показывают результаты эксперимента, при кратковременном полном буксовании ремня фирмы «Дейко» (США) на ведущем шкиве в вариаторе с передаточным числом, равным 3,5, коэффициент трения близок к 0,5. При тех же условиях, но при передаточном числе, равном единице, он составляет всего лишь 0,3, что даже несколько ниже, чем в случае ремня с оберткой.

Ремни без обертки рабочих граней могут эксплуатироваться даже при изношенных рабочих гранях. Так, в вариаторах снегоходов допускается использовать ремень без обертки, изношенный до 0,8—0,9 его ширины. Обернутые же эксплуатируются до полного истирания обертки. Но ремни без обертки изнашиваются по высоте сечения неравномерно: из-за большей износостойкости кордошнуров, выступающих на рабочую поверхность ремня, и повышенной в этой зоне поперечной жесткости коэффициент трения ремня понижается, что требует введения корректировок в нажимные механизмы вариатора.

При использовании ремня в режиме муфты сцепления и нормальных условиях эксплуатации температура на его поверхности может составлять 470 К (200°C), что при неправильном подборе материалов несущего слоя может быть причиной быстрого выхода ремня из строя. (Например, отмечались случаи расплавления анидного кордошнура в ремнях вариатора снегохода «Буран».) Однако ремни с кордошнурами из стекловолокна, арамидных волокон («кевлар») этого недостатка не имеют.

На форсированных скоростных режимах надежность ремня зависит и от его массы (сказываются центробежные силы). Ее можно оценивать по прочности шнура, отнесенной к массе единицы его длины. И такая оценка показывает: у «кевлара» этот показатель составляет 2,2, у «рейона» — 0,64.

Конкурентоспособность клиноременных вариаторов по отношению к трансмиссиям других типов во многом определяется свойствами ремней. Поэтому распространение их на транспортных средствах, т. е. при форсированных режимах эксплуатации, выдвигает прежде всего задачу совершенствования ремня. Путь здесь много: улучшение физико-механических характеристик за счет использования новых полимерных материалов, улучшение конструкции ремней, изыскание их рациональных форм и т. д.

УДК 629.113-192

ОЦЕНКА И НОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ АТС

Кандидаты техн. наук Е. А. ИНДИКТ и Е. И. КРИВЕНКО, Ю. Г. ПОКАЛЮК НАМИ

Среди многочисленных потребительских свойств автотранспортных средств особое место, безусловно, занимает их надежность. Именно через надежность проявляется практическая значимость для народного хозяйства таких их качеств, как производительность, топливная экономичность, безопасность и др. Отсюда — народнохозяйственная важность части работы

специалистов отрасли, включая специалистов филиала НАМИ, которая связана с оценкой, особенно нормированием эксплуатационной надежности техники еще до постановки последней на производство, т. е. в процессе ее проектирования, выпуска первых опытных серий и опытной эксплуатации.

ОТРАСЛЕВАЯ система оценки и обеспечения надежности новых АТС включает, как известно, их стендовые, полигонные и эксплуатационные испытания. Причем главную роль играют последние: без них, как давно уже доказал отечественный и зарубежный опыт, нельзя всерьез говорить как о создании современного производства разработанных конструкций на заводе-изготовителе, так и о снижении расходов на их поддержание в работоспособном состоянии.

Этим целям и служат 19 экспериментально-производственных автохозяйств (ЭПАХов), расположенных в регионах с

наиболее характерными, зачастую экстремальными эксплуатационными условиями (климатическими, дорожными и т. д.). В них ежегодно испытывается на надежность более 4 тыс. основных ответственных моделей АТС и некоторых их зарубежных аналогов.

Такие испытания начались еще в 1964 г. Сначала они базировались на положениях общей теории надежности. Однако затем специалисты филиала НАМИ разработали теоретические основы исследования надежности именно автомобильных конструкций. Это — единая система сбора и обработки

информации в ЭПАХах; классификация отказов и неисправностей; показатели безотказности, долговечности и ремонтно-пригодности и их величины; экспериментальное определение номенклатуры, количества и ресурса деталей, лимитирующих надежность; вероятность безотказной работы на пробеге между двумя плановыми техническими обслуживаниями; наработка на отказ при выполнении транспортной работы и др.

Опыт практического применения этих основ показал, что они позволяют получать достоверную информацию о надежности автомобильных конструкций, необходимую как заводам-изготовителям для улучшения качества выпускаемой продукции, так и работникам автомобильного транспорта для совершенствования ее технической эксплуатации. То есть в конечном счете — систематически повышать качество и надежность, а следовательно, и народнохозяйственную эффективность выпускаемых АТС. Не в последнюю очередь и за счет того, что результаты экспериментальной работы в ЭПАХах дали величины показателей надежности и характер их изменения в функции пробега.

Здесь же впервые в отрасли была разработана методика выявления деталей, лимитирующих надежность конструкций, а по ней определено, что число таких деталей на любом АТС не превышает 10—15% общего числа их наименований и что вероятность безотказной работы остальных 85—90% на ресурсном пробеге составляет не менее 0,99—0,999, т. е. их наработка на отказ значительно превышает 2—3 млн. км.

Таким образом, методология решила очень важные для практики задачи. И, прежде всего, дала «адреса» слабых мест новых и ранее выпущенных АТС. Что это значит, понятно без объяснений, а как таким знанием воспользовались конструкторы, можно показать на двух примерах. Первый: специалисты МАЗа, перенеся технологические отверстия с полок рам на стенки лонжеронов, увеличили ресурс рам своих автомобилей, что принесло экономический эффект в 1,4 млн. руб. Второй: на ЗИЛе столь же простыми мерами (применение постоянной смазки, торцевых уплотнителей и др.) увеличили ресурс карданных шарниров в 2—3 раза.

Такие же факты были и на других автозаводах, а также предприятиях-поставщиках комплектующих изделий. В итоге значительно возрос ресурс всех отечественных АТС, а число деталей, лимитирующих их надежность, сократилось в 1,5—2 раза.

Испытания в ЭПАХах, т. е. в реальных условиях эксплуатации, дают, следовательно, хорошие результаты со всех точек зрения. Кроме двух: длительности проведения испытаний и трудоемкости обработки информации. Поэтому с 1989 г. прогнозировать ресурсы наработки и другие показатели долговечности и безотказности предложено по усеченной выборке и полученным ранее закономерностям распределения характеристик надежности как функции пробега АТС. Такой подход обеспечит сокращение длительности испытаний более чем в 2 раза. Еще почти столько же должно дать форсирование достижения предельного состояния путем использования скоростных и нагрузочных режимов работы агрегатов во взаимосвязи с показателями надежности, а также увеличение числа АТС, работающих в экстремальных условиях.

Таким, так сказать, осредненные результаты деятельности ЭПАХов. Но для объективной оценки надежности АТС необходимо знать, как они работают в различных условиях эксплуатации, т. е. на режимах, наиболее характерных для данных конкретных условий. И результаты эти получены. В частности, показатели наруженности основных агрегатов АТС в различных климатических и дорожных условиях. Например, установлено, что среднее число выключений сцепления тягача автопоезда большой грузоподъемности на 1 км пути в московском и горьковском ЭПАХах в 2—3 раза выше, чем в ташкентском. При этом средний ресурс накладки сцепления соответственно составляет 126 тыс. км и 203 тыс. км, т. е. в третьем случае он в 1,7 раза выше. Такая же картина — и по другим агрегатам и узлам. Из нее, естественно, вытекала и вторая важнейшая задача отраслевой науки: от оценки надежности перейти к ее нормированию, т. е. законодательному (в отраслевом смысле) гарантированию ресурсов систем, агрегатов и деталей для конкретных условий эксплуатации.

Первая попытка ее решения заключалась в использовании коэффициентов проведения ресурсов узлов и агрегатов к первой категории условий эксплуатации. В результате стало возможным обоснованно устанавливать периодичность и трудоемкость технического обслуживания и ремонта АТС, нормы расхода запасных частей, сокращать простои автомобильной техники.

Этой же цели будет служить и система информационного обеспечения управления надежностью автомобильных конст-

рукций (банк данных), становящаяся элементом комплексной целевой программы по надежности изделий и использующая применяемую в институте систему ИНЭС. Банк данных уже на первом этапе (1988-1989 гг.) позволит оперативно использовать специалистам профилирующих отделов института и заводов-изготовителей информацию для разработки мероприятий по обеспечению нормированной надежности изделий.

Однако все это — еще впереди. Дело в том, что процесс решения проблемы нормирования надежности делает пока еще первые, причем довольно робкие шаги.

Достаточно сказать, что существующая в отрасли система нормирования надежности пока не предусматривает комплексной оценки безотказности, долговечности и ремонтнопригодности АТС, агрегатов, систем и деталей. Более того, до недавнего времени не было нормативных величин, позволяющих количественно оценить безотказность не только для деталей и агрегатов, но и для полнокомплектного АТС. До сих пор нет нормативных показателей трудоемкости технического обслуживания и ремонта агрегатов и систем. Нет и нормативных ресурсов деталей, лимитирующих надежность, — потому, что по большинству деталей отсутствуют критерии и величины предельного состояния по пробегу, изнашиванию, циклам нагружения и т. д. Хотя, заметим, за рубежом для легковых автомобилей в целях повышения их безотказности практикуется замена отдельных деталей, имеющих незначительный остаточный ресурс. Например, передних амортизаторов — через 60 тыс., задних — через 40—60 тыс. км пробега; глушителей — через 18, ремней вентилятора — через 24 месяца эксплуатации и т. п. Это значительно повышает эксплуатационную надежность автомобильной техники.

Что нужно сделать, чтобы ликвидировать отставание? Прежде всего, чтобы конструктор еще на стадии проектирования рассчитывал показатели надежности деталей, узлов и агрегатов (так же, как рассчитываются прочностные свойства) и после экспериментальной проверки давал их нормативные величины.

Возможности для этого есть — расчетно-экспериментальный метод, при котором учитываются как функциональная структура АТС, так и характерные виды отказов его элементов в реальных условиях эксплуатации (данные накоплены в ЭПАХах).

Само нормирование безотказности, судя по опыту, нужно проводить в несколько этапов.

На первом исходя из функционального предназначения АТС строится структурная схема надежности по иерархическому уровню (система, агрегат, узел и деталь).

На втором на основе заданных нормативов показателей безотказности (могут быть заданы наработкой на отказ, параметром потока отказов или вероятностью безотказной работы на определенном интервале пробега) устанавливаются показатели безотказности агрегатов или систем, а по ним — показатели безотказности подсистем и т. д., вплоть до деталей (с учетом возможности резервирования, конечно). При этом детали, имеющие вероятность безотказной работы более 0,999, в расчетах можно не учитывать.

На третьем этапе полученные расчетом показатели проверяются экспериментально, в стендовых условиях, и затем сравниваются с данными эксплуатации аналогов или сведениями, приводимыми в отечественной и зарубежной технической литературе.

На четвертом этапе результаты экспериментов сравниваются с расчетными данными и делается вывод о соответствии (или несоответствии) оцениваемого изделия предъявляемым к нему требованиям.

На пятом этапе полученные показатели систематизируются, фиксируются в виде норматива и вводятся в ТУ завода-изготовителя, инструкцию по эксплуатации и другую нормативно-техническую документацию. Они же служат основой требований к изделиям смежных производств.

На шестом этапе конструктор увязывает показатели безотказности с длительностью эксплуатации АТС в реальных условиях, определяя режимы технического обслуживания и трудоемкость текущего ремонта.

Разработка нормативов по долговечности и ремонтнопригодности АТС проводится аналогично.

В заключение отметим, что конструкторско-технологическое нормирование не исчерпывает всех проблем повышения надежности автомобильной техники. Нужно еще, чтобы и потребитель способствовал выполнению норм. Для этого необходимо совершенствовать организацию и технологию технического обслуживания и ремонта, внедрять современное технологическое и диагностическое оборудование, повышать квалификацию водительского и ремонтно-обслуживающего персонала, строго выполнять инструкции заводов-изготовителей техники.

НОВЫЕ ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ МОТОЦИКЛОВ

Д-р техн. наук В. А. УМНЯШКИН, Н. С. ГОРДЕЕВ
Производственное объединение «Ижмаш»

В. И. Оглобин из Крымской области интересуется, разрабатываются ли конструкции тормозных систем, «страшающие» мотоцикл от заносов и опрокидывания при торможении. Отвечают на этот вопрос специалисты «Ижмаша».

МОТОТРАНСПОРТНЫЕ средства — мотоциклы, мотороллеры, мопеды и др. — занимают значительное место в общем транспортном потоке, поэтому выбор и оптимизация их тормозных систем играют важную роль в обеспечении безопасности движения.

При конструировании или выборе типов этих систем необходимо учитывать особенности мототранспортных средств — меньшую, чем у легковых автомобилей базу и относительно высокое расположение центра масс, сказывающиеся на динамическом перераспределении нагрузки на колеса. Например, то, что при торможении нагрузка на переднее колесо мотоцикла возрастает, в ущерб нагрузке на заднее колесо, значительно сильнее, чем у автомобиля.

Практика показывает, что в системе с отдельным приводом переднего и заднего тормозов эффективность торможения в большой степени зависит от опыта водителя. Так, водители невысокой квалификации, а также «пересевшие» с автомобиля на мотоцикл пользуются только тормозом заднего колеса. Эффективность торможения в этом случае невелика. Более опытные пользуются либо передним тормозом, либо обоими тормозами вместе. Но последний способ рекомендуется применять только достаточно тренированным водителям, особенно в случаях экстренного торможения, поскольку неоптимальный режим может привести к блокированию одного или обоих колес и падению водителя.

Однако следует помнить, что блокирование при торможении переднего колеса на мотоцикле значительно опаснее, чем заднего. Так, при прямолинейном движении с заблокированным задним колесом водитель рулем и путем перераспределения массы обычно удерживает мотоцикл на траектории, а на малой скорости даже может опереться ногой о дорогу; при торможении же с заблокированным передним колесом падение водителя неминуемо, так как мотоцикл теряет управляемость.

Торможение мотоцикла с заблокированным передним колесом на повороте еще опаснее, чем с задним. Правда, падение в обоих случаях предотвратить практически невозможно, поскольку мотоцикл «заносит» спереди или сзади. Но при блокировании заднего колеса мотоцикл поворачивается вокруг переднего колеса в сторону виража и после падения движется впереди водителя. При блокировании же переднего мотоцикл поворачивается вокруг заднего колеса, после падения водитель скользит впереди мотоцикла. (Эту особенность мототранспортных средств обязательно следует учитывать при составлении законодательных требований: при всех сочетаниях нагрузки первым должно блокироваться заднее колесо.)

В последнее время эффективность тормозной системы мотоцикла повышена за счет применения двухручачковых и дисковых тормозов, причем последние устанавливают, как правило, на переднем колесе. Более того, на передних колесах тяжелых мотоциклов часто применяют даже не одно-, а двухдисковые тормоза, которые улучшают эффективность торможения и устойчивость мотоцикла, так как лишены недостатков односторонних дисковых тормозов — реактивного момента, вызывающего поворот переднего колеса при торможении.

На двухколесных мотосредствах в последние годы стали появляться также комбинированные тормозные системы, повышающие эффективность и безопасность торможения (впервые применены итальянской фирмой «Мото-Гуцци» в 1975 г.). Такая система обычно состоит из двух контуров, действующих на два колеса: от ножной педали одновременно приводятся тормоза заднего и левый диск переднего колеса; при этом усилия торможения перераспределяются так, чтобы во всех случаях заднее колесо блокировалось раньше переднего. Правый диск переднего колеса через скобу и главный тормозной цилиндр управляется от рычага на руле.

Преимущества комбинированной тормозной системы реализуются полностью в том случае, когда тормозные силы колес пропорциональны нормальным реакциям (при условии равенства коэффициентов сцепления всех колес с опорной поверхностью), что возможно только при непостоянном соотношении между тормозными силами передних и задних колес, т. е. при наличии регулятора тормозных сил.

Особенно сложны для оптимизации тормозные системы мотоциклов с коляской. Этим объясняется то, что многие фирмы не устанавливают тормоза на колеса коляски. Однако они необходимы. Свидетельство тому — мотоциклы «Иж» с коляской, которые, имеют регулируемые тормоза на всех колесах (барabanный тормоз переднего колеса приводится в действие тросом расположенного на руле рычага; барабаный тормоз заднего — тягой от ножной педали; от этой же педали при помощи длинного троса приводится в действие тормоз колеса коляски).

Примерно такую же тормозную систему имеют мотоциклы «Ява» с коляской «Велорекс». Правда, у них наряду с преимуществами, обусловленными простотой конструкции, унификацией тормозов, есть и недостатки. Один из главных — большое усилие на педали тормоза, необходимое для эффективного торможения. Этот недостаток проявляется особенно при движении по грязным дорогам, в основном, из-за попадания грязи в оболочку троса, что иногда приводит к полному отсутствию тормозного усилия на заднем колесе и колесе коляски (поэтому некоторые водители отсоединяют трос от тормоза этого колеса коляски).

Чтобы избежать других недостатков, связанных с длинным тросовым приводом, в тормозах заднего колеса и колеса коляски часто применяют гидравлический привод с приводом от ножной педали (таким приводом оборудованы мотоциклы «Харлей-Дэвидсон» и некоторые другие зарубежные модели). Используются (например, на мотоциклах «МЗ») также системы, у которых привод тормоза заднего колеса — механический, а колеса коляски — гидравлический; каждый привод имеет свою педаль, расположены они одна над другой и приводятся в действие правой ногой водителя. Соотношение тормозных сил заднего колеса и колеса коляски регулируется вручную гайкой в приводе тормоза заднего колеса.

Таким образом, мотоциклы с коляской имеют отдельный привод передних и задних тормозов — при помощи своих органов управления и тормоз колеса коляски (с приводом, действующим одновременно и на тормоз заднего колеса).

Однако, как показали расчеты, такой подход — не лучший: необходимая на большинстве случаев тормозная сила на заднем колесе гораздо меньше той, которая нужна для колеса коляски. Так, при коэффициенте сцепления, равном единице, задний тормоз почти не нужен, поскольку сцепная масса, приходящаяся на заднее колесо составляет (в зависимости от нагрузки) 4—12% всей массы мотоцикла; в то же время тормозная сила на колесе коляски должна быть значительной (соотношение тормозных сил — 1:6). При коэффициенте сцепления 0,6 необходимые тормозные силы относятся, как 1:1,3. И только при коэффициенте 0,2 оно становится равным 1,3:1. (Во всех случаях речь идет о полностью загруженном мотоцикле — водителем, пассажиром и грузом в коляске.)

Рассмотрим процесс торможения мотоцикла с коляской всеми тормозами в случае, когда тормозная система имеет общий привод тормозов заднего колеса и колеса коляски и отдельный привод тормоза переднего колеса. Здесь из-за перераспределения нагрузки по колесам тормоз заднего колеса, который значительно мощнее, чем тормоз колеса коляски, легко блокирует заднее колесо, в то время как тормозная сила на колесе коляски еще мала. Если скорость движения в этот момент равна или больше 30 км/ч, водитель заблокирует и переднее колесо, мотоцикл теряет устойчивость и управляемость, разворачивается влево с угрозой опрокидывания. Чтобы сохранить управляемость и удержать мотоцикл на траектории, водитель вынужден будет уменьшить усилие на рычаге привода переднего тормоза. Если же переднее колесо не заблокировано, то для более полного использования сцепной массы на колесе коляски, а значит, повышения эффективности и устойчивости при торможении необходимо увеличить усилие на рычаге привода тормозов заднего колеса и колеса коляски, несмотря на блокирование заднего колеса. Однако, согласно правилам ЕЭК ООН, эффективность торможения должна достигаться без блокирования какого-либо колеса.

УДК 621.43.004.67:629.114.4

ФИРМЕННЫЙ РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ КамАЗ-740

В. М. БЕССОНОВ, В. Ю. НОВОДВОРСКИЙ
КамАЗ

В настоящее время в стране автомобили КамАЗ стали наиболее массовыми грузозымы АТС. Значение их в транспортном конвейере наглядно иллюстрируют данные по Министерству автомобильного транспорта РСФСР: КамАЗы перевозят 51% грузов. Поэтому понятно, что продление их ресурса — задача наиважнейшая.

КАК ПОКАЗЫВАЕТ опыт, наибольшее число отказов (20—50%) в автомобилях КамАЗ приходится на двигатель и его системы. Значит, двигатель в большой степени определяет готовность парка этих автомобилей, затраты на их техническое обслуживание и ремонт. И не только сам по себе, но и правильность (или неправильность) оценки его состояния в эксплуатации.

Свидетельство тому — такой факт: у всех 117 двигателей КамАЗ-740, поступивших через Ленинградский автоцентр в капитальный ремонт в течение 1984—1985 гг., ресурс деталей и сопряжений использовался лишь на 30—50%.

Известно, что капитальный ремонт двигателя осуществляется тогда, когда нуждается в замене или ремонте его базовая деталь, а также если его работоспособность нельзя или экономически нецелесообразно восстанавливать путем проведения текущего ремонта. Между тем 39% упомянутых двигателей были направлены в заводской ремонт из-за износа подшипников коленчатого вала, 33% — поршневых колец и только 12% — в связи с отказом базовой или основной детали. Иными словами, 72% двигателей фактически не нуждались в капитальном ремонте, т. е. им нужен был своевременный текущий ремонт с заменой быстроизнашиваемых деталей. Тем более что пробеги автомобилей до проведения профилактических замен деталей цилиндропоршневой группы и вкладышей коленчатого вала в зависимости от категорий условий эксплуатации уже рассчитаны: 140 тыс. км — первая категория, 120 тыс. км — вторая, 100 тыс. км — третья, 80 тыс. км — четвертая и 60 тыс. км — пятая. Соблюдение такой периодичности обеспечивает 90% — ный уровень безотказности рассматриваемых узлов.

Это, так сказать, минимум пробега. На практике же наработка на отказ составляет зачастую 150—200 тыс. км пробега, т. е. в 1,5—2 раза превышает средние расчетные величины. Следовательно, наибольшей эффективности профилактических воздействий, минимизации расхода запасных частей можно достичь путем инструментального диагностирования и прогнозирования остаточного ресурса деталей и сопряжений двигателя именно в условиях эксплуатации.

Конечно, для этого в АТП при проведении текущего ремонта двигателей КамАЗ-740 должно быть разнообразное диагностическое оборудование, специализированный инструмент, а также стенд приработки деталей после ремонта. Однако даже на предприятиях Минавтотранса РСФСР оснащенность гаражным оборудованием не превышает 35% норматива. Кроме того, установка дорогостоящего оборудования на АТП численностью автомобилей КамАЗ 50—100 единиц

экономически неэффективна, так как оно будет использоваться лишь 15—20% рабочего времени. Неудивительно поэтому, что (по данным НИИАТ) ресурс отремонтированных в АТП агрегатов и узлов значительно ниже, чем восстановленных на заводе, и составляет 33—83% номинального.

В специализированных предприятиях картина иная: например, межремонтный пробег двигателей, отремонтированных в автоцентрах, зачастую равен и даже больше (до 20%), чем в случае ремонта в условиях Ленинградского аотремонтного завода. И обходится это дешевле, так как стоимость одного текущего ремонта, выполненного в автоцентре, в среднем составляет 20—25% стоимости капитального, произведенного на ремонтном заводе.

Однако для индустриализации технического обслуживания и текущего ремонта нужны новые номенклатура и типы диагностических средств. Это хорошо видно на примере Ленинградского автоцентра КамАЗ. Здесь для своевременного проведения текущего ремонта двигателей вводится лаборатория спектрального анализа работавших масел. В настоящее время в опорном предприятии (АТП) центра при каждом ТО-2 из картера двигателя берется 200 г отработавшего масла, которое сдается в лабораторию. Специалисты оценивают количество и состав продуктов изнашивания в нем. Для оперативного использования такой информации предполагается наладить прямую связь лаборатории как с АТП, так и с вычислительным центром (например, с КВЦ Главленавтотранса).

Данный подход позволит планировать наработку до профилактической замены быстроизнашиваемых деталей по их фактическому техническому состоянию, уточнять объемы ремонта на основании структурно-ресурсной диагностики элементов двигателя. Тем более что средство достижения этих целей специально для двигателей семейства КамАЗ есть: специалистами Северо-Западного заочного политехнического института разработан автоматизированный пневмопрогнози-метр.

В заключение отметим, что апробация эффективности проведения профилактических замен деталей цилиндропоршневой группы в условиях специализированных производств показала: для достижения нормативного ресурса до капитального ремонта требуются в среднем три текущих ремонта с заменой по четыре комплекта деталей этой группы и (по потребности) вкладышей коленчатого вала. Межремонтный пробег составляет 57 тыс. км, годовой экономический эффект — 365 руб. на один двигатель.

(Продолжение. Начало см. на стр. 24.)

Неудачной оказалась и попытка применить единый привод всех тормозов, как это сделано у автомобилей. Расчеты показали, что из тормозных механизмов с линейной зависимостью тормозных сил от давления нельзя создать оптимальную по эффективности и устойчивости тормозную систему с единым приводом. Для коррекции характеристик как в продольной, так и в поперечной плоскостях необходимо применять регуляторы давления с различными характеристиками. В привод тормоза заднего колеса могут быть включены регуляторы, применяемые в настоящее время на отечественных автомобилях, но эти регуляторы не могут точно скорректировать характеристики заднего тормоза, так как не уменьшают давление на выходе при увеличении его на входе. Есть и такой вариант: в приводе тормоза колеса коляски устанавливать регулятор давления, имеющий лучевую характеристику (такой регулятор разработан, например, для грузовых автомобилей с гидроприводом тормозов).

Применение на мотоцикле с коляской тормозной системы по типу «Мото-Гуцци» (ножная педаль — для тормозов заднего

колеса, колеса коляски и левого диска переднего; рычаг на руле — для торможения переднего колеса), как подтверждает опыт его эксплуатации, несколько расширяет возможности тормозной системы, но в то же время еще более усложняет ее (необходимы передний двухдисковый тормоз, два главных тормозных цилиндра и два регулятора).

Большие возможности дает общий привод тормозов переднего колеса и колеса коляски. В этом случае оптимальные тормозные силы на переднем колесе и колесе коляски с возрастанием коэффициента сцепления увеличиваются, а их соотношение меняется значительно меньше, чем в конструкции с общим приводом тормозов заднего колеса и колеса коляски. Но для сохранения устойчивости мотоцикла при торможении тормозная сила на колесе коляски должна быть больше, чем при общем приводе тормозов заднего колеса и колеса коляски, поскольку на переднем колесе реализуется большая тормозная сила, чем на заднем. Но такое увеличение тормозной силы на колесе коляски благоприятно, так как уменьшает разворачивающий момент и повышает эффективность торможения.

ЗЕРКАЛО ЦИЛИНДРА, УТЕЧКА ГАЗОВ И УГАР МАСЛА

С. А. АФИНЕВСКИЙ, П. С. ЕРМОЛАЕВ, В. А. МЕТЕЛКИН
НАМИ

ОДИН из важнейших оценочных показателей технического уровня автомобильных двигателей — расход моторного масла на угар, величина которого определяется, главным образом, совершенством конструкции комплекта поршневых колец, его способностью обеспечивать надежное маслогазоуплотнение при наличии у цилиндров (гильз) отклонений от правильной цилиндрической формы, возникающих при их изготовлении или под влиянием монтажных, газовых и тепловых нагрузок, а также вследствие износов в процессе эксплуатации двигателей. Поэтому при регламентации допустимых отклонений макрогеометрии цилиндров при их изготовлении и в рабочем состоянии, величин предельных износов до замены поршневых колец, выборе конструктивных решений по деталям цилиндропоршневой группы и двигателю в целом необходимо учитывать взаимосвязь между угаром моторного масла, с одной стороны, макрогеометрией цилиндров в рабочем состоянии и конструкцией поршневых колец — с другой.

В НАМИ проведены специальные исследования. В их ходе оценивались приспособляемость поршневых колец различной конструкции к стенке деформированного цилиндра и влияние овальности и конусности цилиндров (гильз) автомобильных двигателей на угар моторного масла и пропуск газов в картер. Они показали, что относительно лучшую приспособляемость (в статике) имеют компрессионные кольца, у которых поперечное сечение после установки в цилиндр не скручивается. Таким свойством обладают, в частности, кольца с сечением в форме прямоугольника или двухсторонней трапеции: они обеспечивают беспросветное прилегание при овальности 0,1—0,12 мм, в то время как эта величина для колец, склонных к скручиванию поперечного сечения, уменьшается до 0,08 мм (торсионные, скребковые со скосом на рабочей поверхности, односторонне-трапециевидные) и даже до 0,04 мм (торсионно-скребковые со скосом на рабочей поверхности).

Из маслоъемных колец более высокую приспособляемость показали чу-

гунные корбчатые с витым пружинным расширителем: они имеют беспросветное прилегание при овальности цилиндра до 0,4 мм (0,06 мм — для чугунных корбчатых колец без расширителя). Хорошими качествами обладают и стальные сборные трехэлементные маслоъемные кольца с двухфункциональным расширителем (беспросветное прилегание — при овальности 0,2 мм), которые уменьшают, по сравнению с четырехэлементными, угар масла на 25—30%.

Что касается зависимости угара масла и прорыва газов от овальности и конусности (прямой и обратной) цилиндров, зазора между юбкой поршня и цилиндром, то в бензиновом двигателе на первом месте стоят овальность и обратная конусность цилиндра: при их увеличении на каждые 0,01 мм (в пределах от 0 до 0,1 мм) в диапазоне частот 1500—3500 мин⁻¹ угар и прорыв газов возрастают в среднем соответственно на 10—12 и 9—15%. Увеличение же прямой конусности цилиндров или монтажного зазора между цилиндром и юбкой поршня влияет меньше (при тех же условиях эти величины составляют 4—6 и 2—4%). В дизеле одной из главных причин угара масла и утечки газов через кольца являются величины овальности гильз: с 0,01—0,025 до 0,1—0,14 мм эти потери возрастают соответственно на 32—38 и 12—30%.

Для компрессионных поршневых колец, претерпевающих скручивание поперечного сечения при сжатии, относительная утечка газа, как оказалось, зависит еще от диаметра цилиндра: чем больше этот диаметр, тем меньше утечка. (Это связано с уменьшением кривизны стенки цилиндра вследствие увеличения его диаметра.)

Исследования позволили сделать ряд практических выводов по оптимизации конструкций двигателей в целях повышения их экономичности в отношении расхода моторного масла на угар и уменьшения утечек газа через поршневые кольца.

В частности, необходимо избегать деформации цилиндров (гильз) при сборке двигателя, вместо закаливаемых целесообразно применять нетермообработанные гильзы; использовать верхние кольца, устойчивые против скручивания, и т. д. Например, для бензиновых двигателей наиболее предпочтитель-

такой вариант сочетания колец: верхнее компрессионное кольцо, изготовленное из высокопрочного чугуна, — прямоугольного сечения или с бочкообразной рабочей поверхностью и плотным хромовым покрытием; второе компрессионное — несимметричного поперечного сечения, скребковое, с коническим скосом до 30° на рабочей поверхности; маслоъемное — стальное трехэлементное хромированное, с расширителем, обеспечивающим прижатие рабочих кольцевых элементов в радиальном и осевом направлениях. (При этом усилии прижатия в осевом направлении должно быть не более 10—15% усилии прижатия кольцевых элементов в радиальном направлении.)

На дизелях целесообразнее применять кольца: верхнее компрессионное (с поперечным сечением в виде двухсторонней трапеции), которое хорошо противостоит пригоранию и имеет высокие уплотнительные качества; второе компрессионное — такое же, как и верхнее (при высоком уровне форсирования), или прямоугольного сечения со скосом на рабочей поверхности от 45° до 1°30' (в случае достижения высоких маслоъемных качеств комплекта колец во второй канавке следует использовать скребковое компрессионное кольцо со скосом на рабочей поверхности от 30° до 45°), маслоъемное — чугунное монолитное с хромированными рабочими кромками (высотой 0,3—0,5 мм) и витым пружинным расширителем упругостью 70—90 Н (7—9 кгс). Все три кольца должны иметь износостойкое покрытие. Однако необходимо помнить: чем выше износостойкость покрытия поршневого кольца, тем выше требования к круглости цилиндров, поскольку такие кольца плохо прирабатываются в деформированном цилиндре и потому не обеспечивают требуемое уплотнение. Кроме того, при работе в цилиндре с отклонениями от правильной геометрической формы такое покрытие испытывает достаточно большие изгибные напряжения, при которых оно может отслоиться от рабочей поверхности кольца, способствуя повышенному износу и ухудшая уплотнительные свойства. Поэтому новые кольца с износостойким покрытием при величине овальности цилиндра, образующейся в результате деформации или износа, большей 0,15% диаметра, применять не рекомендуется.

¹ В работе принимал активное участие В. А. Сатин.

МАГНИТНЫЙ ФИЛЬТРУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ ТОПЛИВНОГО ФИЛЬТРА

Канд. техн. наук А. К. ГАВРИЛОВ
Сибирский автомобильный институт

ЗАЩИТИТЬ прецизионные детали топливной аппаратуры от загрязнений топлива может, очевидно, только магнитный фильтрующий элемент. И такой элемент (рис. 1), предназначенный для дизелей КамАЗ-740, создан в Сибирском автомобильно-дорожном институте.

Надежность топливной аппаратуры дизеля во многом зависит от степени загрязненности используемого топлива и совершенствования процесса его фильтрации. Например, статистика показывает, что на топливную аппаратуру дизеля приходится 30—50% общего числа отказов, в том числе более половины последних связано именно с загрязнением топлива механическими примесями и водой. Причем особенно неприятны в этом смысле продукты коррозии топливного бака, корпуса и колпака фильтра грубой очистки, штуцеров, топливопроводов и т. п.

Рис. 1. Магнитный фильтрующий элемент:

1 — нижняя восьмилепестковая полюсная накладка; 2 — верхняя восьмилепестковая полюсная накладка; 3 — кольцевой постоянный магнит; 4 — переходник

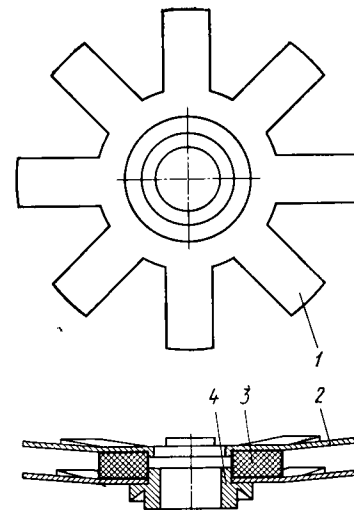
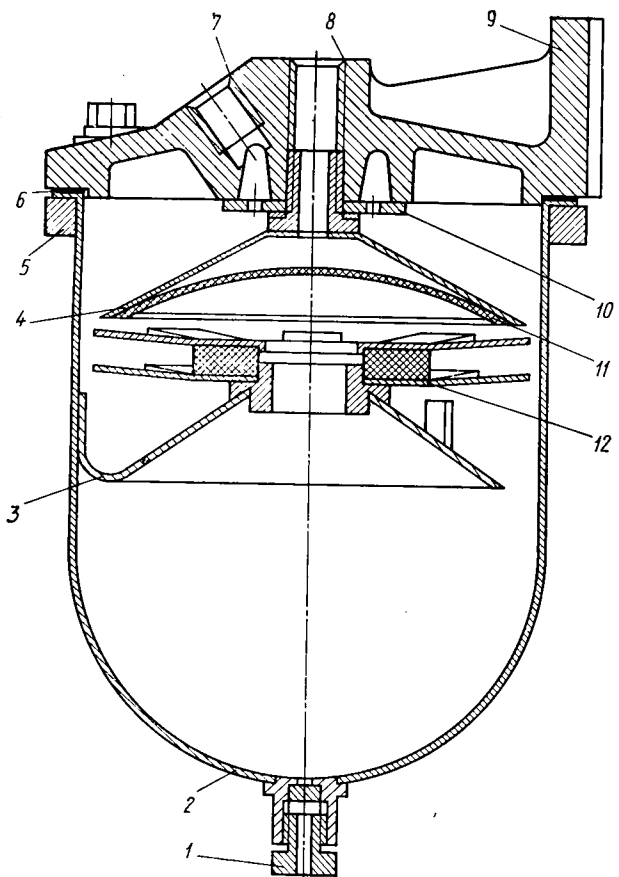


Рис. 2. Магнитный фильтрующий элемент в фильтре грубой очистки топлива дизеля КамАЗ-740:

1 — сливная пробка; 2 — колпак фильтра; 3 — успокоитель; 4 — отражатель; 5 — фланец; 6 — уплотняющая прокладка; 7 — отверстие для штуцера входа топлива; 8 — отверстие для штуцера выхода топлива; 9 — корпус фильтра; 10 — распределитель топлива; 11 — сетчатый фильтрующий элемент; 12 — магнитный фильтрующий элемент

нитному элементу вдвое увеличивается и фактический ресурс фильтрующих элементов фильтров тонкой очистки топлива, а у фильтра грубой очистки — промежутки между очисткой и промывкой его фильтрующего элемента. Сам магнитный фильтрующий элемент обладает большим (в 3—4 раза, чем серийный элемент фильтра грубой очистки) сроком службы до очистки его от улавливаемых частиц загрязнений и не повышает гидравлического сопротивления фильтра. Кроме того, магнитный фильтрующий элемент, в силу своей эффективности, позволяет использовать для фильтров тонкой очистки фильтровальные бумаги с большей, чем в настоящее время тонкостью отсева.

Элемент состоит из кольцевого постоянного магнита 3 (с магнитным потском 12 мкВб и плотностью магнитного потока 3,82 Тл), верхней 2 и нижней 1 полюсных накладок, выполненных в виде восьмилепестковых звездочек из магнитомягкого металла. Он через переходник 4 устанавливается ниже серийного сетчатого фильтрующего элемента 11 (рис. 2) на горловине конусного успокоителя серийного фильтра грубой очистки топлива.

Таким образом, магнитный фильтрующий элемент воздействует посредством магнитного потока кольцевого постоянного магнита на весь объем топлива перед входом его в серийный сетчатый (поверхностный) фильтрующий элемент. В результате этого улавливаются все, даже самые легкие ферромагнитные частицы загрязнений, присутствующие в топливе. Одновременно задерживаются и легкие немагнитные частицы — за счет их агломерации вокруг железных частиц под влиянием молекулярных сил.

Эксплуатационная проверка магнитного фильтрующего элемента на автомобилях КамАЗ-5320 подтвердила его высокие оценочные показатели — улавливающую способность (см. таблицу) и ресурс. Более того, оказалось, что благодаря маг-

Характер загрязнений топлива	Эффективность фильтра	
	серийного грубой очистки	в комплекте с магнитным элементом
Металлические с ферромагнитным основанием размером более размеров ячеек сетчатого фильтрующего элемента	Задерживает	→
Металлические немагнитные размером более размеров ячеек сетчатого фильтрующего элемента	То же	→
Неметаллические размером более размеров ячеек сетчатого фильтрующего элемента	→	→
Металлические (с ферромагнитным основанием) размером менее размеров ячеек сетчатого фильтрующего элемента	Не задерживает	→
Ржавчина	То же	→
Неметаллические размером менее размеров ячеек сетчатого фильтрующего элемента	→	Частично задерживает
Металлические немагнитные размером менее размеров ячеек сетчатого фильтрующего элемента	→	То же
Шлам	Не содействует выпадению	Содействует выпадению

УДК 621.88(088.8)

САМОСТОПОРЯЩИЕСЯ КРЕПЕЖНЫЕ ДЕТАЛИ

(обзор патентных и фирменных материалов)

В. А. МАКАРОВ, В. А. АНТОНОВ
КТИавтометиз

В конструкциях автомобильной техники крепежные детали занимают одно из ведущих мест. Например, при сборке современного легкового автомобиля, в зависимости от типа и класса, используется 2500—4500 крепежных деталей, что составляет почти половину всех его комплектующих. Отсюда большие трудозатраты на его сборку и техническое обслуживание: сейчас на крепежные работы приходится почти 35% трудоемкости (что объясняется отчасти и недостаточной надежностью резьбовых крепежных соединений, необходимостью их подтяжки в про-

цессе эксплуатации). Отсюда же и наблюдающаяся в последние годы тенденция ко все более широкому внедрению самостопорящихся крепежных деталей. Особенно в ответственных и нагруженных узлах автомобиля: рулевом управлении, подвеске, двигателе, тормозной системе и т. д. В их числе — самостопорящиеся гайки, чаще всего с деформированными участками корпуса и резьбы. [При их обжатии изменяется шаг или профиль резьбы, уменьшается диаметр резьбового отверстия в зоне обжатия.]

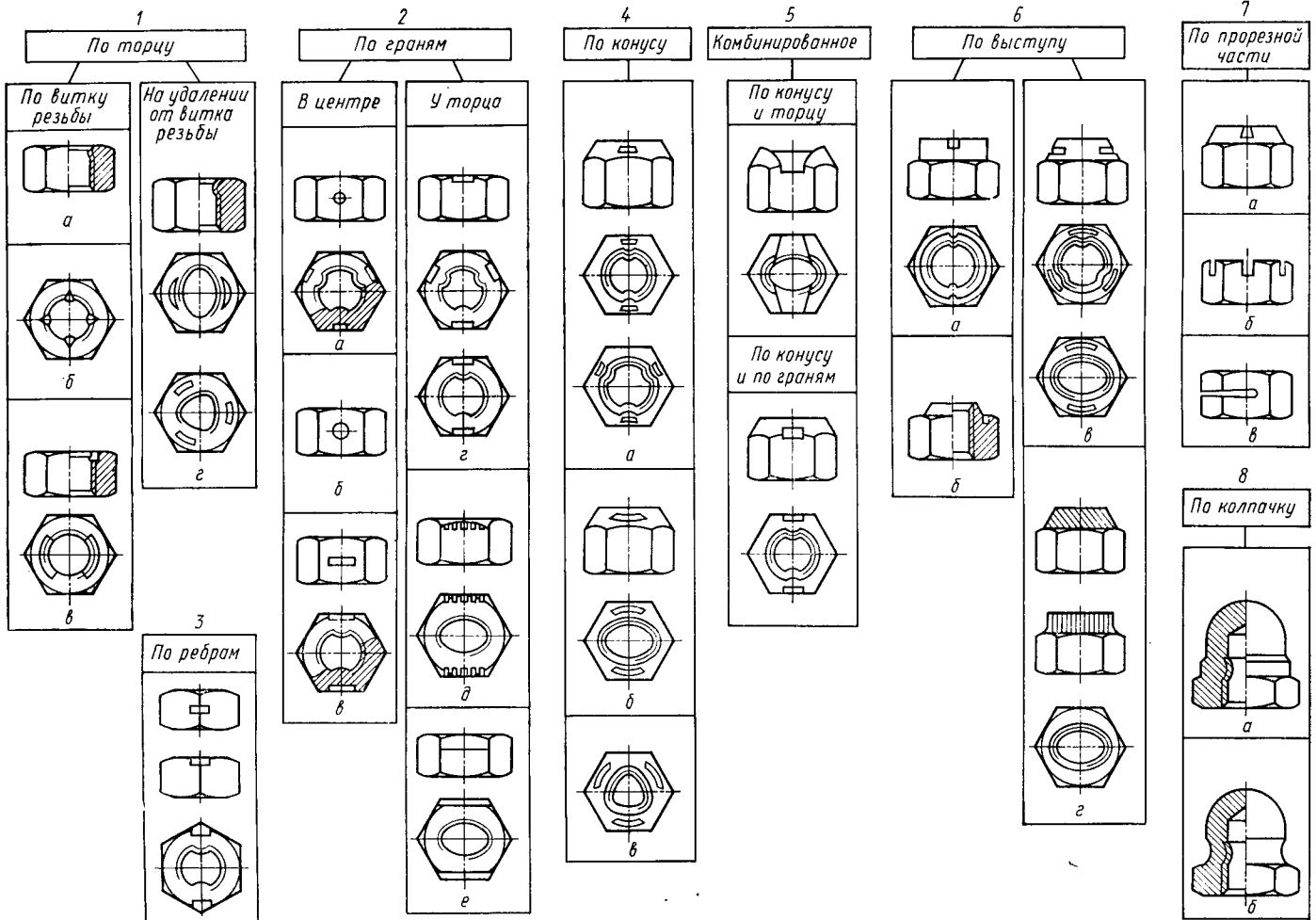
Р АССМОТРИМ восемь наиболее характерных групп конструкций таких гаек (см. рисунок).

При обжатии гайки по торцу (группа 1) обжимной инструмент направляют по оси гайки в зону витков резьбы. При этом резьба деформируется в двух направлениях — осевом и радиальном, уменьшаются шаг (а, б, в) и внутренний диаметр резьбы (а, г).

При обжатии по граням и ребрам (группы 2 и 3) гайку деформируют в радиальном направлении, уменьшая внутренний диаметр резьбы. Обжимной инструмент прикладывают или в центральной части грани, или у опорного торца, с двух или с трех сторон. Обжимают инструментом, имеющим форму ра-

ходят гайки, обжатые по граням, фаске и выступу (группы 2; 4; 5, поз. а; б). Они используются на автомобилях марок «Опель-Корси» (Испания), «Фольксваген» и «Мерседес-Бенц» (ФРГ), «Субару» (Япония), «Волво» (Швеция), «Пежо» (Франция) и др.

Разрабатываются и отечественные конструкции самоотвинчивающихся гаек. Например, за 1978—1980 гг. специалистами КТИИавтометиза получено семь авторских свидетельств на конструкции таких гаек, технологию и оборудование для их изготовления. Это а. с. № 562679 (группа б, поз. б), 563516 и 903596 (группа 2, поз. а, б), 654808 и 667708 (группа 8, поз. а, б). Вопрос изготовления деталей был решен в ком-



бочего торца в виде точки (группа 2, поз. а), кольца (группа 2, поз. б), треугольника, прямоугольника (группа 2, поз. в) или других геометрических фигур.

Иногда высоту гайки наращивают за счет как бы продолжения фаски. Этот конус в виде увеличенной фаски используют как зону обжатия. Обжатие по увеличенной фаске (группа 4) и по конусному выступу (группа б) осуществляют за счет перемещения инструмента в осевом направлении. Деформация гайки происходит в радиальном направлении, при этом уменьшается внутренний диаметр резьбы.

Определенный интерес представляют гайки, деформированные обжаткой инструментом по краю грани (группа 2, поз. д, е) и по коническому или цилиндрическому выступам (группа б, поз. г). В данном случае гайку пропускают между вращающимися роликами, деформируя ее в радиальном направлении на эллипс.

Из рассмотренных конструкций наибольшее применение на-

плексе: конструкция — технология — оборудование. В результате гайки отвечают требованиям международного стандарта ИСО 2320, который регламентирует величины преобладающих моментов завинчивания и крутящих моментов отвинчивания.

Институт в течение нескольких лет проводил эксплуатационные испытания разработанных гаек. Последние применялись вместо гаек обычных, при этом из резьбового соединения исключались пружинные и стопорные шайбы, шплинты, контгайки и другие детали стопорения. Испытания показали высокую надежность измененных резьбовых соединений: не выявлено практически ни одного случая самоотвинчивания гаек. Кроме того, такие гайки уменьшают количество деталей в крепежных узлах, а следовательно, и массу последних, снижают трудоемкость сборочных и ремонтных работ, увеличивают межремонтный пробег автомобильной техники. Значит, их внедрение в конструкции автомобильной техники — дело крайне необходимое.

ДВУХКАНАЛЬНЫЙ КОММУТАТОР СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

Канд. техн. наук А. Б. БРЮХАНОВ, В. П. ЛАПТЕВ
ИПК Минавтопрома

НА ЧАСТИ выпускаемых автомобилей ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109 устанавливается микропроцессорная система зажигания, в состав которой входит двухканальный коммутатор 42.3734, управляющий током в первичных обмотках двух двухвыводных катушек зажигания 2С.3705. (Вторичная обмотка одной из катушек зажигания подключена к свечам второго и третьего цилиндров, а второй катушки — первого и четвертого цилиндров).

Схема (рис. 1) двухканального коммутатора выполнена на базе схемы коммутатора 36.3734 (см. «Автомобильная промышленность» № 3, 1988 г., с. 21). Аналогично последнему двухканальный коммутатор стабилизирует время накопления энергии, ограничивает силу коммутируемого через первичные обмотки катушек зажигания тока и напряжения на них, препятствует протеканию через эти цепи тока при включенном зажигании и неработающем двигателе. Параметры этого коммутатора, характеризующие выполнение данных функций, также соответствуют параметрам коммутатора 36.3734. Однако нумерация элементов коммутаторов несколько отличается, поэтому подстроечные резисторы на схеме отмечены звездочкой. Кроме того, двухканальный коммутатор осуществляет высоковольтное распределение энергии по цилиндрам двигателя, для чего содержит дополнительный инвертор на транзисторе VT2 и дополнительный (второй) каскад на транзисторах VT5, VT7, VT9.

На вход коммутатора (клеммы 5 и 6 разъема) от контроллера поступают два управляющих сигнала: «Сигнал зажигания» (СЗ) — периодический импульсный, у которого длительность импульса составляет 2/3 периода и не зависит от частоты вращения коленчатого вала двигателя, и «Выбор канала» (ВК) — тоже периодический импульсный, с длительностью импульса 1/2 периода. Высокий уровень этих сигналов составляет около 10 В (коммутатор не критичен к его небольшим отклонениям), а низкий — меньше 0,4 В.

Когда сигнал ВК имеет высокий уровень, он через резистор R37 открывает транзистор VT5 независимо от уровня остальных сигналов, подаваемых на базу этого транзистора. Транзисторы VT7 и VT9 закрываются, ток через первичную обмотку второй катушки зажигания не протекает. Высокий уровень сигнала ВК открывает также транзистор VT2, потенциал на его коллекторе становится низким и не влияет на работу транзистора VT4, который в данном случае управляется сигналом СЗ, как и в коммутаторе 36.3734.

Если сигнал ВК имеет низкий уровень, он не влияет на состояние транзисторов VT2 и VT5: VT2 при этом закрыт, а VT4 открывается током, протекающим через резисторы R12, R33, что приводит к закрытию транзисторов VT6 и VT8. Таким образом, выходной транзистор VT8 находится в закрытом состоянии, а первичная обмотка первой катушки зажигания будет обесточенной независимо от уровня сигнала СЗ. Сигналом СЗ в этом случае управляется транзистор VT5.

Отсюда видно, что сигнал ВК осуществляет периодическое последовательное отключение одного из выходных каскадов, в то время как второй управляется сигналом СЗ.

Коммутатор 42.3734 также вырабатывает сигнал, который можно использовать для подключения тахометра. Этот сигнал снимается с первичных обмоток катушки зажигания через диоды VD14, VD15, суммируется на резисторе R53 и через резистор R54 поступает на штекер 3 разъема.

Контроль работоспособности коммутатора на автомобиле желательно начать с проверки сигналов СЗ и ВК прибором с входным сопротивлением не менее 10 кОм, например, вольтметром. Его подключают поочередно к штекерам 6 и 5 разъема и «массе». При прокрутке двигателя стартером в том и другом случае стрелка вольтметра должна периодически отклоняться. Если этого не происходит, значит, неисправен контроллер. При наличии сигналов ВК и СЗ на входах контроллера двигатель останавливают, а вольтметр подключают поочередно к штекерам 1 и 7. При включенном зажигании че-

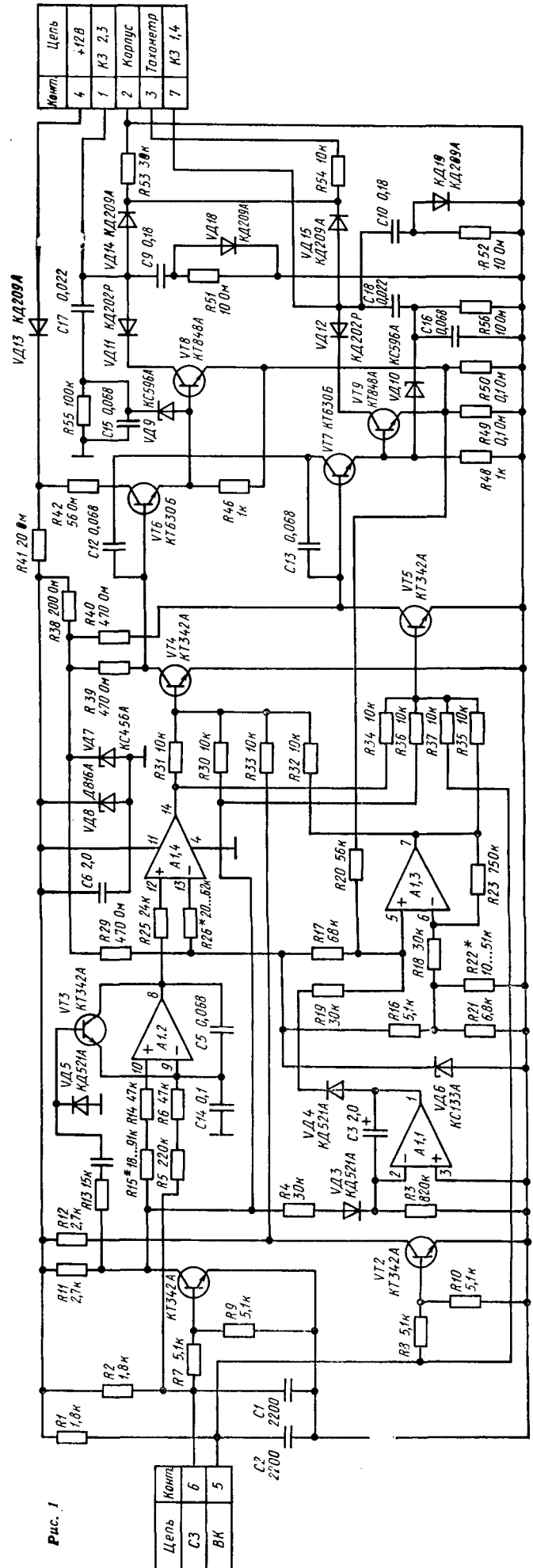
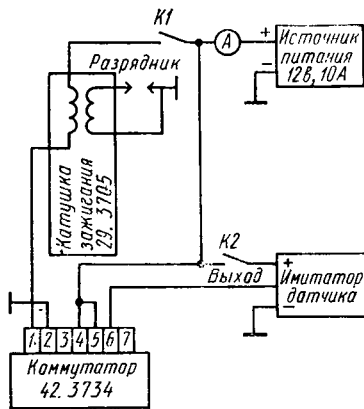


Рис. 1

Рис. 2



рез 7 с после остановки двигателя вольтметр должен показывать напряжение бортовой сети, что является необходимым условием исправности коммутатора. Если показания вольтметра равны нулю, значит, неисправны катушки за-

жигания или в их цепи питания имеется обрыв. Если вольтметр показывает напряжение 2—3 В, — неисправен коммутатор. Работоспособность последнего можно проверить и контрольной лампой мощностью 1,5 Вт, подключив ее к первому, а затем — к седьмому штекеру разъема. При прокрутке двигателя стартером яркость свечения лампочки, если коммутатор исправен, в обоих случаях должна периодически меняться.

Для проверки параметров, ремонта и настройки можно запустить коммутатор без контроллера, используя имитатор датчика, предложенный для коммутатора 36.3734. Схема подключения, позволяющая контролировать первый канал коммутатора 42.3734, приведена на рис. 2. Для контроля второго канала необходимо первичную обмотку подключить к штекеру 7, а штекер 5 соединить с «массой».

Порядок проверки параметров и настройки коммутатора 42.3734 аналогичен последовательности диагностирования коммутатора 36.3734.

ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ

УДК 621.791.927.55:621.43-384.002.2

ПЛАЗМЕННОЕ УПРОЧНЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ГАЗОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА

В. П. ТОКМАКОВ, В. А. НЕЦВЕТАЕВ, А. В. ПЕТУХОВ
Иркутский политехнический институт

ДЕТАЛИ газораспределительного механизма автомобильного двигателя работают в условиях интенсивного изнашивания, поэтому их рабочие поверхности необходимо упрочнять. Традиционные же способы упрочнения — закалкой ТВЧ и лазерный — во многом уже не удовлетворяют ни производство, ни эксплуатацию.

Однако выходы из создавшегося положения есть. И один из них — применение разработанного специалистами Иркутского политехнического института процесса упрочнения деталей при помощи низкотемпературной плазменной дуги, широко используемой для сварки, наплавления и напыления.

Способ был опробован на чугунных рычагах газораспределительного механизма (исследуемые образцы были в нормализованном состоянии и имели перлитно-ферритную структуру). Оказалось: если рабочую поверхность рычага оплавать (на глубину 1 мм) плазменной дугой с плотностью потока энергии на поверхности, равной 10—100 кВт/см², то твердость оплавленной поверхности возрастает с 260 до 950 МПа (по шкале Виккерса), причем упрочненный слой приобретает мелкодисперсную литую структуру, содержащую ледебурит (его наличие указывает на отбел чугуна, который, как известно, благоприятно влияет на износостойкость).

Результаты металлографических исследований подтверждены испытаниями на машине трения, проведенными по стандартной методике: износостойкость обработанных плазменной дугой рычагов оказалась в 5—6 раз выше, чем необработанных, и в 1,7—2 раза выше, чем закаленных ТВЧ.

УДК 621.822.002.72:628.517.2

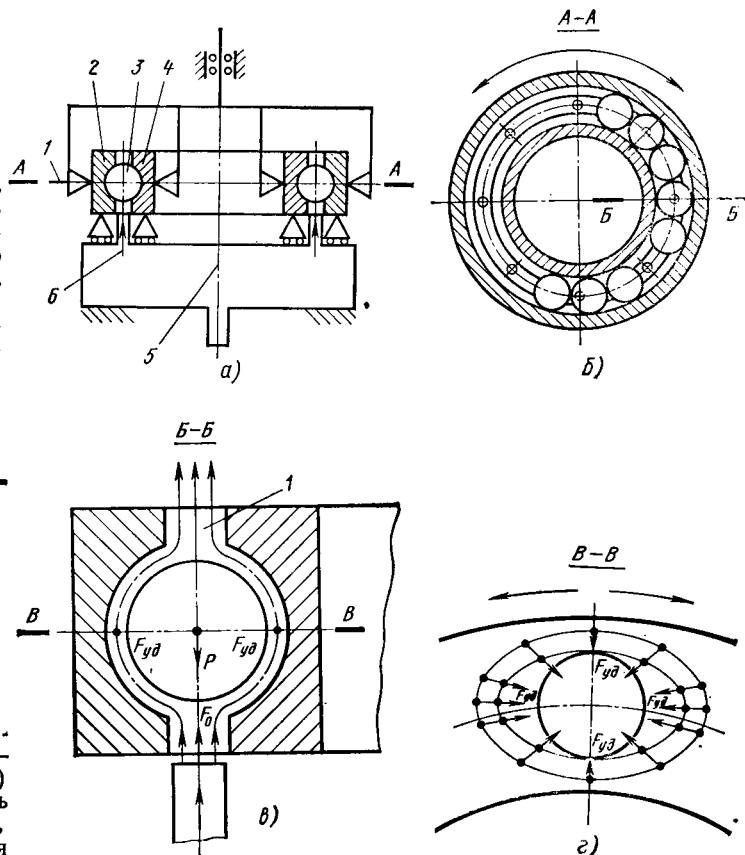
СБОРКА «МАЛОШУМНЫХ» ПОДШИПНИКОВ

И. А. БОСИНЗОН
НПО «ВНИПП»

В АВТОМАТИЗАЦИИ сборочных процессов в подшипниковой промышленности достигнут заметный прогресс — созданы и внедрены (например, на ГПЗ-23, ГПЗ-8 и др.) технологические линии, полностью автоматизирующие весь процесс производства радиальных шариковых подшипников, от сборки до упаковки. Однако для массового изготовления специальных «малошумных» и прецизионных подшипников

применить ныне существующую автоматизацию невозможно, так как при любых транспортных перемещениях и некоторых сборочных операциях на их деталях возникают дефекты (забоины, риски), поэтому собирают такие подшипники вручную, в специальных термоконстантных помещениях со строгой регламентацией запыленности, тщательно оберегая обработанные поверхности качения. Между тем вопрос автоматизации сборки «малошумных» подшипников становится в настоящее время все более острым, так как их выпуск быстро растет.

Для его решения специалисты НПО «ВНИПП» предложили: после измерения колец, изготовления и сортировки шариков собирать подшипники не в воздушной, как обычно, а в жидкой среде. При этом рабочие поверхности деталей контактируют не непосредственно, а через пленку жидкости, т. е. слой «смазки», что предотвращает их повреждения. Применение жидкой среды обеспечивает дополнительную промывку



подшипников; кроме того, создается возможность сделать сборочную установку герметичной, с замкнутым циклом подачи, очистки и регулировки температурного режима жидкости. Это обеспечит экологическую чистоту технологического процесса.

Рассмотрим принцип работы установки.

Особенно много дефектов на поверхности подшипников возникает, как известно, во время распределения шариков на равные расстояния один от другого (разгонка) перед началом сепаратора, так как при этом шарики входят в непосредственный контакт с исполнительными органами распределительных устройств. Чтобы это исключить, в предложенном НПО «ВНИПП» технологическом процессе роль таких устройств исполняют струи рабочей жидкости. В одном из его вариантов происходит это следующим образом.

Скомплектованный подшипник (см. рисунок, а), т. е. наружное 2 и внутреннее 4 кольцо с находящимся между ними хаотически расположенным комплектом шариков 3, устанавливается так, чтобы оси дорожек качения расположились в одной плоскости 1 и были сцентрированы относительно об-

щей оси 5. Затем в межкольцевой зазор снизу, перпендикулярно торцу подшипника, подаются струи 6 рабочей жидкости (газа), число которых равно числу шариков в собираемом подшипнике. Одновременно кольцам придается знакопеременное вращение (поворот на угол $\pm 180^\circ$) в горизонтальной плоскости (см. рисунок, б). При этом каждый шарик, попадающий в струю жидкости, под действием давления и разрежения в зоне 1 (см. рисунок, в) «всплывает», теряя контакт с нижней частью дорожек качения. Струя, обтекая симметричный шарик, отжимает его от боковых поверхностей дорожек.

Силы $F_{уд}$, действующие в плоскости вращения параллельно торцу подшипника (см. рисунок, г), удерживают шарик на месте во время перемещения колец, т. е. шарик «зависает» в струе жидкости, не контактируя с дорожками качения колец, и в дальнейших их перемещениях не участвует. Шарик же, попадающие в промежутки между струями рабочей жидкости, покоятся на дорожках качения и передвигаются в процессе знакопеременных вращений к струе рабочей жидкости. Таким образом все они постепенно распределяются на равные расстояния один от другого и зависят в струях жидкости.

УДК 629.114.4.047-03

ОБЛЕГЧЕННЫЙ ТЕНТОВЫЙ МАТЕРИАЛ

Б. Б. БОБОВИЧ, Г. М. КАНДАУРОВА
НИИАТМ

СИНТЕТИЧЕСКИЕ тентовые материалы, выпускаемые отечественной промышленностью, такие, как искусственная тентовая кожа «Теза», «Винилискожа-Т тентовая», по большинству физико-механических показателей не уступают зарубежным аналогам, а по некоторым даже превосходят их. Так, например, их морозостойкость достигает 228 К (-45°C), что лучше этого показателя у зарубежных аналогов, выпускаемых фирмами «Енка» (ФРГ) и «Технолен» (Югославия). Кроме того, они обладают высокой огнеупорностью, устойчивостью к действию бензина и масел, водонепроницаемостью, грибоустойчивостью, светостойкостью, устойчивостью к многократному изгибу, легко свариваются в электрическом поле высокой частоты. Однако по показателю массы 1 м² отечественные тентовые материалы до последнего времени, как правило, уступали зарубежным аналогам.

Теперь картина изменилась: новый облегченный тентовый армированный материал, представляющий собой текстильную синтетическую основу с двухсторонним поливинилхлоридным покрытием, имеет массу 1 м² на 150 г ниже, чем «Теза-М», при сохранении необходимого комплекса свойств (см. таблицу). Это снижает массу тента автомобилей ЗИЛ, КамАЗ и др. на 15 кг, экономит дефицитные ПВХ-смолы, пластификаторы, стабилизаторы и другие добавки.

Снижение массы тентового материала достигнуто за счет исключения из технологической схемы производства материалоёмкой операции шпредиования ткани ПВХ-пластиком и применения специально разработанной лавсановой ткани арт. 56387 с пониженной круткой нити.

Разработанный материал обладает свойствами, указанными в таблице, а также вышеперечисленными для серийных

Показатель	Искусственная тентовая кожа «Теза-М»	Тентовая винилскожа-Т	Армированный тентовый материал	«Енка» (ФРГ)	«Технолен» (Югославия)
Масса 1 м ² , кг	0,85	0,88	0,7	0,64	0,7
Разрывная нагрузка, даН, в направлении:					
продольном	114	98	142	128	133
поперечном	97	93	121	125	112
Удлинение, %, при разрыве, в направлении:					
продольном	19	19	23	19	20
поперечном	41	35	20	22	32
Сопротивление разрыванию, даН, в направлении:					
продольном	44	22	58	35	64
поперечном	43	25	73	36	50
Морозостойкость, К ($^\circ\text{C}$)	228 (-45)	228 (-45)	223 (-50)	243 (-30)	242 (-30)
Жесткость, Н, в направлении:					
продольном	10	20	15	43	30
поперечном	7	15	12	21	30
Прочность сварного шва на расслаивание вдоль шва, кН/м, в направлении:					
продольном	1,3	3	2	2,4	2,4
поперечном	1,3	3	1,9	2,4	2,4

материалов. Он выпускается в любой цветовой гамме; ширина — 122 ± 1 см или любая другая — по согласованию с потребителем.

УДК 629.113.001.4:620.165 29.05

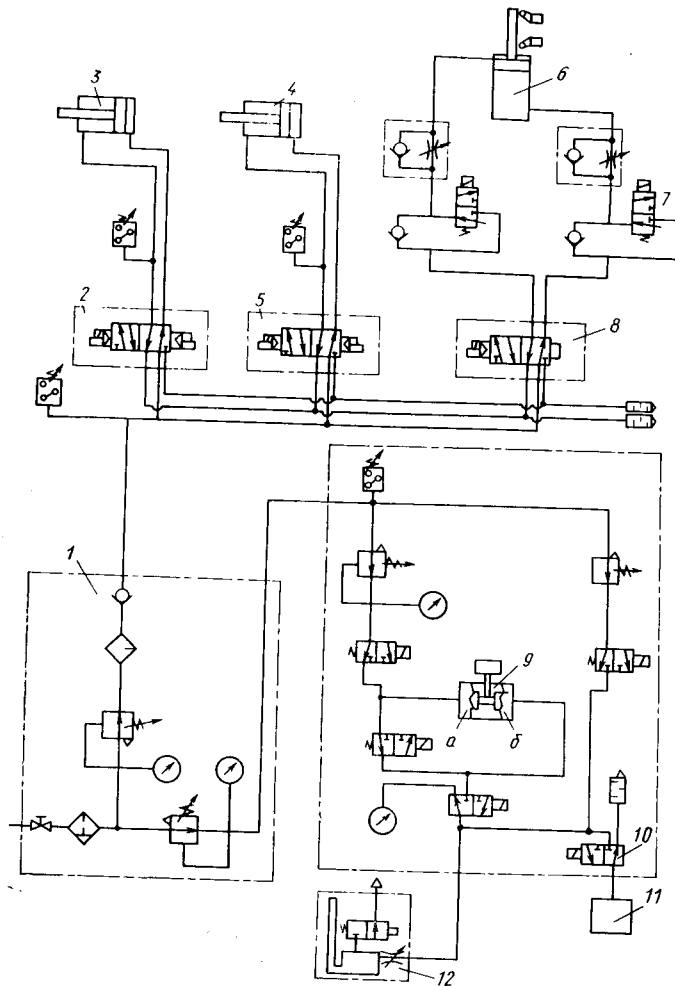
ПОЛУАВТОМАТ МОД. ПИГ-03П

С. И. ФЕДИН, Е. Н. ГОНДИН
ГКТИАвтопром

ПРИНЦИП работы полуавтомата основан на сравнении с эталонным давлением в испытуемом изделии; места же утечек (если последние превышают норму) обнаруживают визуально — по пузырькам воздуха, выходящим из контролируемой полости при погружении забракованного изделия в ванну с водой,

Испытания на герметичность — один из важнейших видов контроля качества изделий, поэтому все новое, что появляется в этой области, представляет несомненный практический интерес. Особенно сейчас, когда качество продукции стало, можно сказать, задачей задач. И нового здесь немало. В том числе и в испытательном оборудовании: оно становится все более точным, экономичным с точки зрения затрат времени и труда на контрольный цикл и т. д. Убедительным примером, подтверждающим эту тенденцию, может служить разработанный в ГКТИАвтопроме универсальный полуавтомат мод. ПИГ-03П, предназначенный для забраковки изделий по степени их герметичности и особенностям мест утечек.

Полуавтомат мод. ПИГ-03П состоит из станины (в ней размещена ванна), блока-разбраковщика мод. БРИГ-103, пневмооборудования, системы электронного управления, механизма вертикального перемещения, на стыковочной плите которого крепится приспособление для установки и герметизации испытуемого изделия, систем освещения ванны и очистки поверхностного слоя воды.



Полуавтомат может быть выполнен четырех типоразмеров, различающихся величиной ванны (для изделий разных размеров).

Техническая характеристика полуавтомата

Производительность, шт./ч	До 100
Давление воздуха, МПа: при испытании изделий для пневмопривода герметизирующих приспособлений	0,04—0,63
Диапазон регулирования уровня разработки, нсм ³ /мин	0,4—0,9
Объем испытываемой полости, дм ³	2—50
Ход механизма вертикального перемещения, мм	Не более 1,5
Скорость погружения изделия в ванну, м/с	Не более 400
Расход сжатого воздуха, м ³ /ч	Не более 0,2
Мощность электрооборудования, кВт	Не более 2
Время замены герметизирующего приспособления, мин	Не более 0,6
Габаритные размеры полуавтомата, мм	20
Масса, кг	(1400—2000) × (920—1120) × 1900
	850—1150

Полуавтомат работает следующим образом. При нажатии кнопки «Цикл» включается электромагнит пневмораспределителя 2 (см. рисунок), и сжатый воздух из магистрали (через блок 1 подготовки, где он фильтруется и редуцируется) поступает в рабочую полость пневмоцилиндра 3. Шток последнего совершает рабочий ход, зажимая изделие. Затем реле давления дает команду на включение электромагнита пневмораспределителя 5. Сжатый воздух поступает в рабочую полость пневмоцилиндра 4, шток которого подводит уплотнения ко всем отверстиям изделия и поджимает их, тем самым полностью герметизируя проверяемую полость.

Начинается процесс испытания на герметичность (проходит в автоматическом режиме). Сжатый воздух из магистрали (через блок 1) подается в камеры а и б преобразователя 9 разности давления (давление в камере а преобразователя тарируется заранее при помощи мерного устройства 12), а также в полость испытываемого изделия 11. После выравнивания давления и стабилизации температуры во всех полостях магистраль одной из камер («а») перекрывается. В камере «б», соединенной с полостью изделия (через распределитель 10), давление зависит от степени герметичности изделия. По величине перепада давления в обеих камерах полуавтомат «судит» о годности изделия: если утечки не превышают нормы на панели блока загорается лампа «Годен», подается сигнал на пневмораспределителя 5 и 2, которые поочередно возвращают штоки цилиндров 4 и 3 в исходное положение, уплотнения отводятся, и изделие освобождается; если же утечки больше нормы, на панели загораются лампы «Брак» и «Заполнение», и полость изделия начинает подпитываться воздухом, т. е. оно готовится к визуальному поиску места течи. (Установка переходит на полуавтоматический режим.) Оператор нажимает кнопку «Вниз», срабатывает электромагнит пневмораспределителя 8, и сжатый воздух подается в полость под штоком пневмоцилиндра 6 (одновременно его вторая полость через пневмораспределитель 7 соединяется с атмосферой). Поршень идет вниз и опускает испытываемое изделие в ванну с водой.

По окончании осмотра оператор нажимает кнопку «Вверх», вновь срабатывает электромагнит пневмораспределителя 8, поршень поднимается. В конце хода поршня пневмоцилиндра 6 срабатывает конечный выключатель, который дает команду электромагнитам на переключение пневмораспределителей 10 (полость изделия соединяется с атмосферой), 5 (отводятся уплотнения) и 2 (происходит разжим изделия).

Полуавтомат обслуживает один оператор, в обязанности которого входит: вручную установить в приспособление испытываемое изделие, одновременно нажать две кнопки «Цикл» и после завершения цикла снять изделие.

Полуавтомат мол. ПИГ-03П, по сравнению с аналогом — полуавтоматом ПаКГ-01, имеет ряд преимуществ. Это — блочное исполнение систем управления и испытания, универсальность (шире номенклатура испытываемых изделий), более высокая чувствительность, повышенная надежность системы управления, большие стабильность и точность разбраковки, повышенная ремонтпригодность, более точная настройка, улучшенные эстетические и эргономические показатели.

На Заволжском моторном заводе имени 50-летия СССР на таком полуавтомате испытывают корпуса масляных фильтров. При этом снизилось число бракованных корпусов, поступающих на участок сборки фильтров, значительно сократились потери от брака. Годовой экономический эффект составил 11 тыс. руб.

УДК 621.867.21

СИНТЕТИЧЕСКИЕ ТКАНИ ДЛЯ КОНВЕЙЕРНЫХ ЛЕНТ

О. Г. КАРБАСОВ, Н. И. ФЕДОРЧЕНКО, Ю. Ф. САРАЕВ
НИИАТМ, ЯМЗ, НИИРП (Загорский филиал)

НА ЗАВОДАХ отрасли для транспортирования грузов применяются конвейерные ленты на основе комбинированных тканей ПНК-65 и БКНЛ-65 из полиэфирных и хлопчатобумажных нитей. Эти ленты имеют тяговые прокладки прочностью до 65 Н/мм. Однако эксплуатация конвейерных лент на основе ткани БКНЛ-65 на Ярославском моторном заводе показала, что срок их службы ограничен при транспортировании горячих грузов (горячая и горелая земля, опоки, литье) до 3—4 мес., холодных грузов (холодная земля, кокс, песок) до 6—7 мес.

Причинами выхода из строя лент являются высокие теплонапряженность (температура груза до 473 К, или 200°С) и

механические нагрузки (производительность конвейеров до 150 т/ч). При этом изнашиваются рабочие и нерабочие обкладки и тканевые прокладки. Нередки случаи расслоения толстого (шесть прокладок) тканевого каркаса при работе лент на коротких конвейерах.

Повышению прочности и несущей способности конвейерных лент, а также экономии хлопчатобумажных тканей способствует применение в качестве тягового каркаса лент синтетических тканей ТК-100 и ТК-200-2 прочностью 100—200 Н/мм. Рабочие обкладки таких лент имеют толщину 4, 5 или 6 мм из резин классов Б и В (для лент общего пользования, эксплуатируемых при температурах груза до 333 К, или 60°С) или

С (для теплостойких лент — температура груза свыше 333 К).
Об этом говорят сравнительные испытания лент на ЯМЗ.

Прочность связи, Н/мм:		
между рабочей обкладкой и каркасом	3,5	3
между прокладками	4	3,2
Толщина каркаса (ленты)	7(13,5)	7,2(13,7)
Ходимость, мес., в жестких условиях эксплуатации	7—9	6—7

Как видим, по всем показателям лента на основе ткани ТК-100 превосходит ленту на основе ткани БКНЛ-65. Применение этой ленты на ЯМЗ позволило получить годовой экономический эффект около 100 тыс. руб.

	ТК-100	БКНЛ-65
Тяговые прокладки:		
число	5	6
номинальная прочность основы (утка), Н/мм	100(60)	55(20)
Удлинение ленты, %, по основе при нагрузке, равной 10% от номинальной	6	7

ИНФОРМАЦИЯ

С КОЛЛЕГИИ МИНИСТЕРСТВА

НА ЗАСЕДАНИИ коллегии Министерства, на котором участвовали ответственные работники Госкомприроды СССР, рассмотрены задачи предприятий отрасли в деле коренной перестройки охраны природы, строгой увязки хозяйственной деятельности с экологическими требованиями, рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, безусловного соблюдения природоохранного законодательства.

Коллегия отметила, что конструкции всех выпускаемых автомобилей и двигателей обеспечивают их соответствие требованиям действующих в СССР стандартов на токсичность и дымность отработавших газов. Однако эти возможности реализуются не полностью. Так, несмотря на 100%-ный контроль содержания окиси углерода в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями, часты еще случаи выпуска с заводов неотрегулированных по токсичности автомобилей. Плохо обеспечиваются перспективные требования: до сих пор объединения и предприятия медленно принимают меры по разработке малотоксичных транспортных средств и антиоксидных систем к ним, в том числе современных нейтрализаторов с моноблочным носителем. Вследствие этого для обеспечения экспорта антиоксидные системы (например, для автомобилей ВАЗ) приходится закупать. Службы контроля экологической чистоты АТС слабо оснащены современным испытательным и газоаналитическим оборудованием.

Коллегия поручила техническим директорам объединений, главным инженерам предприятий, отраслевых институтов и сторонних научно-исследовательских организаций провести

экспертизу экологического уровня производства и разработать заводские программы природоохранных мер до 1990 г., а также на XIII пятилетку и на перспективу до 2005 г., привлекая к этой работе как отраслевые НИИ, так и сторонние организации. Программа должна быть согласована с местными Советами народных депутатов. В нее должны быть включены также техническое перевооружение и реконструкция природоохранных объектов, гальванических, окрасочных, металлургических и других производств, не отвечающих современным требованиям. И в первую очередь — для предприятий, расположенных в городах с неблагоприятной экологической обстановкой.

Коллегия обязала генеральных директоров НПО дать предложения по созданию в НИИ подразделений по решению экологических проблем. И обязательно — с учетом увеличения производства оборудования для регенерации и утилизации отходов, кооперации с другими отраслями. Директорам ПО и предприятий, выпускающих автомобили, двигатели, мотоциклы, мопеды, предложено создать подразделения, занимающиеся снижением токсичности выпускаемой техники, оснастить эти подразделения современным оборудованием. С целью повышения персональной ответственности за выпуск АТС, соответствующих стандартам на токсичность, рекомендовано ввести личное клеймо контролеров на постах токсичности конвейеров автомобильных, мотоциклетных и моторных заводов, как это сделано в объединениях «ЗИЛ» и «Москвич», использовать опыт ПО «ЗИЛ» по изготовлению автоматизированных стендов для контроля дымности автомобилей на конвейере.

В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ СОВЕТЕ МИНИСТЕРСТВА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ совет рассмотрел программу компьютеризации отрасли в XII пятилетке и в период до 2000 г. При этом отмечено, что масштабы применения вычислительной техники и темпы компьютеризации отрасли пока уступают зарубежным и не отвечают нынешним потребностям. Поэтому разработку программы компьютеризации следует считать делом, имеющим очень важное значение не только для отрасли, но и для всего народного хозяйства. И она должна охватывать все стороны компьютеризации — с тем чтобы не только быстро окупались затраты, но и ее реализация стала прибыльной.

Совет наметил конкретные направления, которые должны войти в программу. В их числе меры по обеспечению объединений, предприятий и организаций необходимыми средствами вычислительной техники за счет оптимального распределения имеющихся их фондов, поставок по импорту и собственного изготовления в отрасли. При этом преимущество в оснащении должно отдаваться НИИ и КБ, а также предприятиям и подразделениям собственного станкостроения. Для сокращения в 3—4 раза сроков проектирования новой автотранспортной техники при НИИТавтопроме уже в текущей пятилетке создается центр технологической подготовки производства, оснащенный АСУ ТПП. Завершается разработка актуальных направлений применения автоматизированных систем (кузова и штампы, робототехника, бортовая электроника, программирование и групповое управление станками с ЧПУ, станкостроение, инструмент, строительство, информационно-справочное обеспечение управленческого труда и др.). Создается типовой ряд автоматизированных рабочих мест. На конкурсной основе открывается госзаказ на разработку

проекта локальных вычислительных сетей. Организуется разработка упрощенных вариантов интегрированных автоматизированных систем и межмашинного обмена информацией. Намечены пути и средства программного обеспечения АСУ — в том числе за счет перевода его на хозрасчетную базу (создание коммерческой фирмы).

Конструкторская секция рассмотрела проблемы, связанные с уменьшением шумности автомобильной техники, т. е. акустическим загрязнением внешней среды. Как факт отмечено, что большинство новых отечественных АТС (ВАЗ-2108, ВАЗ-1111, АЗЛК-2141, ЗАЗ-1102, МАЗ-54325, КамАЗ-5425, ПАЗ-3205, ПАЗ-3206, РАФ-22038 и др.) по уровню внешнего шума соответствуют не только нынешним, но и перспективным международным требованиям. То же самое можно сказать и в отношении внутреннего шума. Однако и среди новых моделей есть такие, которые, отвечая нынешним нормам, на 1—3 дБа не соответствуют нормам перспективным. Особенно по уровню внутреннего шума. Например, в автобусе ЛиАЗ-5256 (его задней части), что объясняется повышенной шумностью заднего моста, поставляемого ВНР. Несколько выше, чем устанавливается перспективными международными нормами, внутренний шум в легковом автомобиле ГАЗ-3102, а также опытным дизельном грузовом автомобиле КаАЗ-3727. Все это объясняется низкой эффективностью исследовательских работ по шумам и вибрациям, а она, в свою очередь, — недостаточной оснащенностью предприятий и организаций современным исследовательским оборудованием и приборами, а также нерациональным использованием средств исследования (например, имеющиеся на АЗЛК шумовая камера и уникальная вибрационная установка, которой располагает

ЗИЛ, работают только на внутривзаводские цели). Вторая причина — медленное внедрение конструктивных мер, способствующих снижению уровня внешнего и внутреннего шума АТС (применение турбонаддува, муфты отключения вентилятора системы охлаждения двигателя, уменьшение частоты вращения коленчатого вала, использование звукопоглощающих материалов типа «Изомат» или «металл-пластик-металл» и т. п.).

Секция НТС приняла ряд решений, которые будут способствовать улучшению виброакустических характеристик автомобильной техники. Это, прежде всего, создание в отрасли акустического центра, т. е. концентрация усилий специалистов-акустиков, полное использование возможностей имеющегося на предприятиях уникального оборудования для испытаний и исследований; введение в 1989 г. первой очереди акустического комплекса на ЦНИАП НАМИ. Иными словами, создание условий для углубленного изучения таких сложных явлений, как шум и вибрация изделий автомобильной техники. Во-вторых, использование конструкторских возможностей по снижению шума и вибраций: обязательные расчеты динамических характеристик и модельный анализ каждого нового автотранспортного средства; внедрение цельно формованных шумоизолирующих деталей для кабин и кузовов; применение материала «металл-пластик-металл». В-третьих, налаживание взаимодействия с соответствующими министерствами и ведомствами, выпускающими новые высокоэффективные шумо-, звукоизолирующие и поглощающие материалы. В-четвертых, разработка экономических мер, стимулирующих работу предприятий отрасли, направленную на улучшение показателей внутреннего и внешнего шума АТС.

Технологическая секция НТС свое очередное заседание посвятила проблемам технического перевооружения и повышения технического уровня окрасочных производств. Секция, в основном, одобрила комплексные программу и план решения этих проблем на период до 2000 г. Так, для поднятия на качественно новый уровень, соответствующий уровню ведущих зарубежных фирм, поставлена задача обеспечения автопоездов катафорезными грунтовыми, пентофалевыми, урсановыми и акриловыми эмалями, порошковыми красками. Заводам рекомендовано перейти в перспективе на низкотемпературные экологически чистые водоразбавляемые лакокрасочные материалы; материалы с высоким сухим остатком, снижающие трудоемкость операций шлифования; составы для высококачественной подготовки изделий и узлов, изготовленных из комбинаций металлов и пластмасс; эффективные смеси для антикоррозионной защиты скрытых полостей конструкций, а также токопроводящие составы для сварных соединений; цинкроматалл и другие аналогичные материалы (изготовление деталей, особо подверженных коррозии) и т. д. Намечены и другие мероприятия по повышению коррозионной стойкости изделий (внедрение технологически осушаемых составов и т. д.). Все это должно довести коррозионную стойкость автомобильной техники до 8—12 лет.

В решении секции особое внимание уделено созданию и применению в производстве экологически чистых, мало- и безотходных технологий на основе мембранной техники, су-

шильных камер с низким расходом энергоносителей и ускоренным временем сушки, систем термического и каталитического дожигания паров растворителей, новых способов переработки отходов лаков и красок, роботизированных окрасочных комплексов и т. п. В числе важнейших мер определены также и такие, как создание внутри- и межотраслевых временных творческих коллективов по разработке конкретных вопросов окрасочных производств, укрепление связей с зарубежными организациями.

Секция прогрессивных материалов, оценивая положение дел с резинотехническими изделиями, отметила что большинство таких изделий, поставляемых заводам отрасли, по своим эксплуатационным показателям пока еще уступают зарубежным аналогам. Автозаводам не хватает салников и других фирменных деталей из фторкаучуковых и силиконовых резин; деталей из губчатых резин, стойких к длительному атмосферному воздействию; рукавов для топливной аппаратуры газобаллонных АТС; резинотехнических деталей, устойчивых к низким температурам. Медленно решаются вопросы освоения резинотехнических изделий для новых АТС, выпуск которых уже начался или начинается в ближайшее время.

Однако многое не делается и самими заводами-изготовителями автомобильной техники. В частности, мало внимания они уделяют унификации резинотехнических изделий: она, по существу, ограничивается лишь отдельными семействами автомобилей, что, соответственно, ведет к неуправляемому росту номенклатуры изделий, усложняет работу заводов-поставщиков резинотехнических изделий. На автозаводах нет стендов для испытаний таких изделий.

Для повышения качества РТИ секция приняла ряд решений.

Так, заявки на организацию производства новых изделий должны сопровождаться заключением о их работоспособности, полученным на основании всесторонних испытаний их опытных образцов. В свою очередь, для изготовления таких образцов автозаводам предложено организовать производственные участки. Разрабатываться новые изделия должны с учетом ограничительных перечней Миннефтепрома, т. е. предусматривать возможно большую унификацию. В текущем году повсеместно должен быть организован комплексный входной контроль получаемых РТИ. Усиливается контроль за соответствием чертежу пресс-форм, поставляемых заводам-изготовителям РТИ.

Даны также конкретные поручения НАМИ (совершенствование нормативно-технической документации), ЦНИИТЭИ-автопрому (создание каталогов РТИ, применяемых на отечественной автомобильной технике), НПО «Автопромматериалы» (прогнозирование потребности отрасли в прогрессивных РТИ и полуфабрикатов на основе резины, разработка перспективных материалов) и т. д. Определены также проблемы, которые нужно решать совместно с другими отраслями, и намечены пути их решения (например, организация межотраслевой группы специалистов по проблеме РТИ для автомобилестроения, которой вменяется решение вопросов создания и освоения производством новых резинотехнических изделий).

УДК 621.43.033-57(083.75)

НОВЫЙ НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ

А. Н. МОЙСЕЙЧИК, С. М. КВАЙТ, С. И. КРИВОСЕНКО
НАМИ, НПО «Автоэлектроника»

НАДЕЖНОСТЬ пуска холодных карбюраторных двигателей, как известно, в значительной мере определяется пусковой характеристикой карбюратора, поэтому вопросу ее определения в настоящее время уделяется пристальное внимание. Об этом свидетельствует введение в нашей стране с 1 января 1988 г. нормативного документа РД 37.001.037-86 «Пусковая характеристика карбюратора. Методы определения и подбора», не имеющего аналогов в мировой практике.

Документ является методическим пособием при испытаниях карбюраторов и доводке их пусковых механизмов применительно к конкретным моделям двигателей. Он состоит из двух разделов-методик.

В первом даются определение и анализ пусковой характеристики, описание вакуумного испытательного стенда, подробно излагается методика проведения исследований карбюратора по ее определению и проверке непосредственно при

испытаниях двигателя (стендовых) и автомобилей. Для этого введена скоростная пусковая характеристика карбюратора (зависимость часового расхода топлива и средней величины разрежения за карбюратором от частоты проворачивания коленчатого вала двигателя стартером), рассказано об установке для ее определения и подробно изложен порядок проведения испытаний на двигателе и автомобиле. Для их облегчения предусмотрена относительная скоростная пусковая характеристика карбюратора, где вместо часового расхода используется его отношение к рабочему объему ДВС.

Во втором разделе излагается методика подбора пусковой характеристики карбюратора для вновь создаваемых и моделируемых двигателей, осуществляемого в три этапа: предварительный, доводка применительно к особенностям двигателя, отработка требований к ней.

Предварительный подбор (первый этап) проводится на основе относительной скоростной пусковой характеристики карбюратора. При этом она делится на три ветви: начальную, соответствующую режиму проворачивания коленчатого вала двигателя стартером до появления вспышек в цилиндрах; среднюю (режим совместной работы двигателя и стартера) и конечную (режим устойчивой работы ДВС сразу после отключения стартера). Для каждой ветви приводятся рекомендуемые величины часового расхода топлива и разрежения за карбюратором, по которым путем последовательных испытаний на вакуумной установке и доводочных работ по пусковому механизму карбюратора подбирается пусковая характеристика для конкретной модели карбюратора.

На втором этапе карбюратор доводится при испытаниях на двигателе в нормальных условиях. Здесь уточняются максимально допустимые часовые расходы топлива на начальной и конечной ветвях характеристики и определяется наибольшая величина разрежения за карбюратором, при котором

после отключения стартера двигатель надежно работает с заданной частотой вращения коленчатого вала.

На третьем этапе по уточненной (по результатам второго этапа) технической документации изготавливаются опытные образцы карбюратора (не менее пяти), определяется (на вакуумной установке) и сравнивается с оптимальной их характеристика. При несовпадении, меньшем 5%, основное внимание уделяется доводке ответственных за расхождение характеристик деталей карбюратора, устанавливаются контрольные параметры по часовому расходу топлива и разрежению за карбюратором на режиме пуска, которые впоследствии включаются в технические условия.

Новый руководящий документ позволяет ускорить отработку и повысить качество пусковых характеристик карбюраторов для вновь создаваемых и модернизируемых двигателей; обеспечить проверку и отладку пусковых характеристик при эксплуатации автомобилей и таким образом облегчить пуск двигателя в холодное время года, снизить расход топлива в этом режиме работы ДВС.

УДК 629.113.031.001.66:063

ПЕРВЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ СМОТР-КОНКУРС САМОДЕЛЬНЫХ ВЕЛОМОБИЛЕЙ

Д-р техн. наук А. Н. НАРБУТ, И. А. КОРОВКИН
МАДИ, Минавтопром

В настоящее время пресса, радио и телевидение уделяют большое внимание самодеятельному техническому творчеству, в частности, конструированию велосемобилей. Однако, как свидетельствует редакционная почта, не все читатели знают, в чем разница между велосемобилем и велосипедом. Что же такое велосемобиль?

Это — колесное транспортное средство, которое приводится в движение мускульной силой человека и имеет более двух колес, расположенных не на одной прямой (в отличие от велосипеда), и сиденья с опорой для спины; оно зачастую бывает оснащено кузовом, обтекателями или навесом.

Первые велосемобили были созданы в 1649 г. Ганштемом и в 1685 г. Фарфлером в Германии,

в 1693 г. Ля Рошелем во Франции, в 1752 г. Шамшуренковым и в 1781 г. Кулибиным в России и принципиально не отличались от современных. Тогда эти экипажи называли «самобеглыми колясками». Задуманы они были как альтернатива гужевому транспорту, но оказались слишком тяжелыми и тихоходными, и вскоре о них забыли. Однако нынешний уровень развития техники и дорожного строительства, а также такие проблемы, как загрязнение окружающей среды, усиление гиподинамии и прочие, заставляют вновь и всерьез заняться созданием велосемобилей и велотранспортных систем. Свидетельством того, что серьезное внимание этому уделяется и в нашей стране, стал первый Всесоюзный смотр-конкурс самодеятельного конструирования велосемобилей.

В КОНЦЕ июля 1988 г. в Новгороде прошел заключительный тур первого Всесоюзного смотра-конкурса самодеятельных конструкций велосемобилей. Цели конкурса, по Положению о его проведении, — это привлечение молодежи к научно-техническому творчеству, популяризация велосемобилизма, выявление конструкций с высокими техническими и эксплуатационными характеристиками, пригодных для заводского изготовления.

Для заключительного тура конкурса из более чем 140 образцов было отобрано 35. Ему предшествовал пробег, организованный секцией велосемобилей Федерации велоспорта СССР и проходивший под наблюдением Минавтопрома по маршруту Минск — Вильнюс — Шяуляй — Паланга — Лиенае — Рига — Новгород. Всего велосемобили проехали 1360 км. Они двигались в сопровождении автобуса, ежедневно проходя от 70 до 140 км.

Первые впечатления от пробега таковы: многие специалисты считают, что при современных конструкциях велосемобилей (низких, слабо различимых даже на ровных шоссе) и плохом состоянии дорог туристические пробеги без машин сопровождения создают значительную угрозу безопасности движения. Что касается велосемобилистов и конструкций велосемобилей, то и те и другие столь длительный пробег в целом выдержали (в Новгород прибыли 25 участников). Конечно, есть в этой части отдельные замечания и рекомендации: не следует для турпоходов использовать тяжелые тихоходные велосемобили, участники должны иметь определенную физическую подготовку, хорошо знать правила движения и т. п. Не все ясно и с компоновкой самих велосемобилей. Расположение «двое рядом» приводит к увеличению ширины и затрудняет объезд велосемобилей, а расположение «двое друг за другом» ухудшает заметность машины и, соответственно, безопасность движения.

Как проводился смотр-конкурс? Образцы велосемобилей оценивались каждым членом жюри по пятибалльной системе по пяти признакам: пригодность для производства, эстетичность оформления, удобство пользования, эргономика, существен-

ные особенности. По первому признаку, ввиду его большой значимости, баллы удваивались. Под «существенными особенностями» подразумевались особенности конструкции, значительно повышающие потребительские качества или снижающие стоимость изготовления. За наличие авторских свидетельств в представленных образцах (таких было четыре) добавлялось три балла. По каждому велосемобилю определялся суммарный балл, а по нему распределялись призовые места.

Жюри приняло решение не присуждать первые премии по велосемобилю в целом и по отдельным узлам из-за отсутствия лидера, увеличив соответственно число вторых и третьих премий.

Вторые премии получили следующие велосемобили.

Велосемобиль «Комфорт» — одноместный, трехколесный складной (два управляемых колеса впереди, одно ведущее сзади). Его масса — 30 кг, габаритные размеры 1870×930×1070 мм (в сложенном состоянии — 100×500×500 мм). Привод — к заднему колесу, цепной, имеет восемь передач, все колеса поддресоренные. Сиденье оригинальной конструкции регулируется по росту водителя. Машина оснащена тремя тормозными системами: основной, запасной и стояночной.

Велосемобиль «Кроха» (рис. 1) — также одноместный трехколесный (два управляемых колеса малого диаметра впереди, одно ведущее сзади). Его масса — 40 кг, габаритные размеры (по кузову) 1950×930×1290 мм. Привод к заднему колесу цепной, имеет 40 передач и эллипсное движение педалей. Машина снабжена откидным рулем-тормозом, жестким анатомическим сиденьем, поддресоренным ведущим колесом, тремя тормозными системами, полностью электрооборудованным, обтекаемым кузовом, запираемым на замок, зеркалом заднего вида на крыше. В жару верхняя часть кузова снимается.

Компоновка велосемобилей «Слайд» (рис. 2) аналогична компоновке «Крохи». Его масса — 24 кг, габаритные размеры — 2100×945×700 мм. Привод — к заднему колесу, цепной. Машина имеет две тормозные системы — основную и стояночную,

обе действуют на заднее колесо. В колесах установлены расширенные втулки для крепления спиц, сиденье — эргономическое. Веломобиль отличается низким центром тяжести, легким ходом, хорошей устойчивостью и управляемостью. В одном из вариантов исполнения веломобиль имеет кузов-обтекатель. Недостаток — отсутствие амортизатора.



Рис. 1. Веломобиль «Кроха»

опрокидывания. При двух задних колесах (схема соответствует трехколесному велосипеду), если они оба являются ведущими, усложняется привод, а если ведущее колесо — одно, сила тяги асимметрична и для ее создания используется вдвое меньшая вертикальная нагрузка. Если принять, что на каждое колесо приходится приблизительно 8 кг собственной массы, то получим такие данные. Масса, приходящаяся на одного человека в двухколесном одноместном велосипеде, — 16 кг, трехколесном одноместном — 24, четырехколесном при одном, двух и четырех местах — 32, 16 и 8 кг.

Эти данные говорят в пользу многоместных конструкций. Еще одно преимущество многоместного веломобиля перед велосипедом — возможность более свободного общения пассажиров без опасности падения, что в настоящее время успешно используется самодельными конструкторами: они создали пункты проката веломобилей в парках и курортных зонах (например, в Москве, Николаеве, Паланге), где характерны малые скорости движения по асфальтированным дорожкам, свободным от автомобилей. Здесь пригодны самые различные конструкции, в том числе и так называемые «спарки» из велосипедов, наиболее дешевые в изготовлении. Часто используются веломобили без кузова, оборудованные тентом-балдахином, который защищает от дождя и солнца и делает машину более привлекательной. Так, большой интерес вызвали спарка «Весна» В. В. Воробьева и семейство спарок новгородского клуба «Наташа».

Веломобиль «Весна» состоит из двух велосипедов «Кама», соединенных быстроразъемными поперечными штангами. Предусмотрено несколько вариантов: спарка, шарнирсочлененный тандем спарок, спарка с одноколесным прицепом. Представленная на конкурс конструкция — трехместная, массой 65 кг, с габаритными размерами 1700×1510×1520 мм (2100 мм по тенту), имеет съемный тент и эффектное оформление, предусматривает возможность перевозки 120 кг груза.

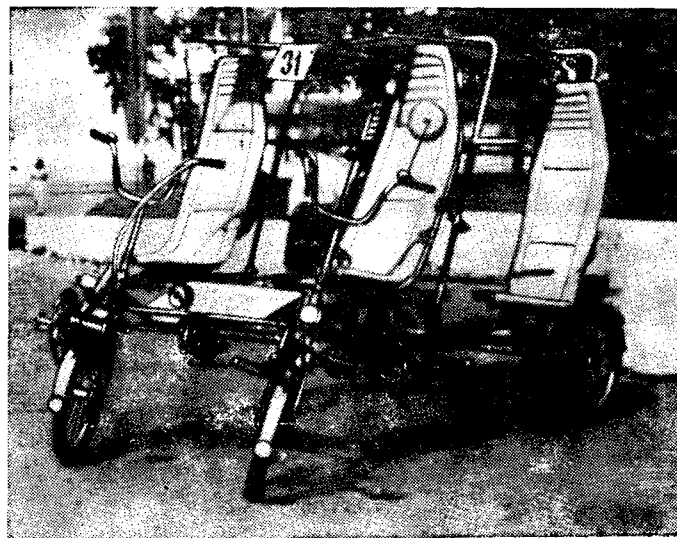


Рис. 3. Веломобиль «Наташа-спорт»

Веломобиль «Эврика-3» изготовлен в двух экземплярах, одноместный четырехколесный. Его масса 27 кг, габаритные размеры 2200×840×820 мм. Изменение направления движения осуществляется по схеме «ломающаяся рама». Привод — на передние колеса, цепной, с 10 передачами. Машина оснащена также тремя тормозными системами: основная (на два передних колеса, ручного управления, запасная (отдельный привод на одно переднее или одно заднее колесо); стояночный (зашелки на ручках управления). Задние колеса сближены до 150 мм и жестко закреплены на одной оси для стабилизации прямолинейного движения.

Таким образом, все четыре призера — одноместные.

Из веломобилей, занявших третье призовое место три одноместных, два двухместных четырехколесных, один трехместный четырехколесный. И это закономерно: одноместных веломобилей на смотр-конкурс было представлено подавляющее большинство — 30 (двухместных было только три, а трех и четырехместные — по одному). Несмотря на то, что наиболее простой трансмиссия веломобиля получается при переднем ведущем и одновременно управляемом колесе, предпочтительнее схема с передними управляемыми и задними ведущими колесами. Такие веломобили имеют лучшую управляемость, более устойчивы при движении с повышенными скоростями, полнее реализуют силу тяги. При двух передних колесах усложняется рулевое управление, эти колеса несут малую нагрузку, несколько повышается опасность бокового

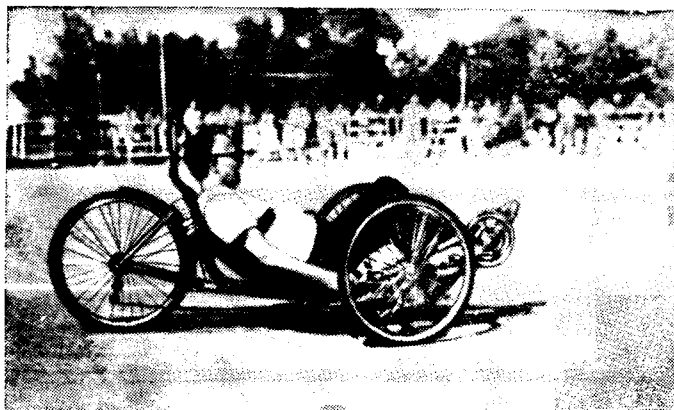


Рис. 2. Веломобиль «Слайд»

Веломобиль «Наташа-спорт» (рис. 3) — четырехместный, состоит из узлов велосипедов «Аист» с продольными вставками, поперечными соединительными штангами и попарно заблокированным pedalным приводом. На нем установлено светотехническое оборудование, позволяющее использовать веломобиль ночью, три тормозных системы и рулевая трапеция с тросовым приводом. Машина удостоена поощрительной премии и принята для промышленного изготовления.

У спарок, как и у велосипедов, центр тяжести расположен высоко. Однако велосипед — одноколейное транспортное средство, которое можно наклонять при действии боковых сил. У спарки такой возможности нет, что вызывает большие боковые нагрузки на колеса и опасность опрокидывания при повороте на повышенной скорости.

На конкурсе было много и других интересных, оригинальных конструкций. Например, детский веломобиль Н. Ф. Тухатулина «Чебурашка». Он одноместный, трехколесный, массой 5 кг, с цепным рычажным приводом на переднее колесо. Такая конструкция может использоваться и как тренажер для взрослых. Веломобиль С. Г. Гербановского «Одиссей» —

одноместный, четырехколесный, массой 36 кг, имеет оригинальный задний мост с независимым приводом и независимую подвеску всех колес. Веломобиль Б. В. Козырева «Делбют» — одноместный, трехколесный, массой 42 кг, оснащен несущим легким кузовом, приспособленным для плавания, приводом к задним колесам качающимися педалями, предусмотрена передача заднего хода. Четырехколесные веломобили Ю. А. Карцева «Пролетка» (одноместный) и «Телега» (двухместный) были созданы специально для пожилых людей и инвалидов. Они имеют смешанный привод: руками и ногами на оба передних колеса (конструкция привода защищена авторским свидетельством № 1357303 СССР). В веломобиле «Старт-86» В. С. Смирнова установлен стартовый ускоритель (пружинный аккумулятор).

Конструкции веломобилей становятся все более специализированными, уточняются их области применения. Большинство авторов относят свои машины к спортивным или туристским. Из рассмотренных на втором туре таких было 18. Некоторые самодельщики основное внимание уделяли привлекательному внешнему виду и повышению комфортабельности, что, по-видимому, должно быть характерно для массового ближнего туризма. Другие разработали конструкции, приспособленные для быстрой езды на дальние расстояния с тренированным экипажем. Пример — веломобиль «Романтик» С. Ю. Костромина и Н. Л. Одинцова. Это двухместный, трехколесный tandem габаритными размерами 2950×1140×950 мм. Привод от двух пар педалей на заднее колесо имеет четыре передачи. Машина оснащена трубчатой сварной рамой-фермой. На этом веломобиле авторы неоднократно совершали длительные поездки. Так, в 1987 г.

они проехали 2200 км от Йошкар-Олы до Шяуляя. Веломобиль показал высокую надежность, а экипаж — выносливость в длительных пробегах.

Во время смотра-конкурса были проведены заезды на 200 м с хода, а также гонка на 25 км по шоссе (6 кругов по 4,2 км).

Заезды на 200 м с хода проходили в неблагоприятных погодных условиях, при сильном боковом ветре (до 13 м/с), состояние дорожного покрытия было не из лучших, специальных гоночных веломобилей и тренированных спортсменов не было. Этим и объясняется весьма скромный результат рекордсмена В. С. Смирнова на «Старте 86» — 49,38 км/ч. Тем не менее это первый официальный всесоюзный рекорд: соревнования проводились секцией веломобилей Федерации велоспорта СССР.

В гонках на 25 км первое место занял также В. С. Смирнов (веломобиль «Старт 86» с обтекателем), второе — Н. А. Киселев, третье — А. А. Жданович.

Смотр-конкурс показал, что конструкции веломобилей стали значительно более совершенными, многое можно взять для серийного производства. И оно уже начато. Небольшая партия веломобилей типа «Слайд» выпускается на одном из авиационных заводов. Новгородское ПО «Автоспецоборудование» начинает производить комплекты для сборки веломобиля «Наташа».

Однако развитие самодельного конструирования веломобилей сдерживается отсутствием методических материалов. В связи с этим очень важно как можно скорее уточнить по итогам смотра-конкурса, пробегов, соревнований существующие временные технические требования.

ЗА РУБЕЖОМ

УДК 621.73(430.1)

ФРГ: РАЗВИТИЕ ГОРЯЧЕШТАМПОВОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

А. М. СМУРОВ
НИИТавтопром

В ТЕЧЕНИЕ последних лет годовой выпуск стальных поковок в ФРГ остается на уровне 1 млн. шт. При этом основными потребителями деталей, полученных горячей штамповкой, являются автозаводы, автотранспортные и авторемонтные предприятия.

Качество поковок, штампованных на прессах и горизонтально-ковочных машинах, особенно в отношении допусков на размеры и отклонения формы, довольно высокое и соответствует требованиям стандарта DIN 7526, действующего с 1969 г. Причем требованиям жестким. Стандарт, например, регламентирует два качества штампованных поковок: F — нормальной точности и E — повышенной, а также допускает поставки поковок специального класса. И характерно, что многие его положения заимствованы из стандартов авиационной промышленности, которые, как известно, всегда отличаются повышенными требованиями к качеству продукции. Но в автомобильной промышленности ФРГ есть и собственные инструкции, связанные с качеством поковок: они регламентируют организацию производства, определяют ответственность. В частности, за разработку чертежей поковок, штампов и испытательных средств, очередность технологических и других операций (от входного контроля до очистки поковок) и т. д.

Горячей штамповкой изготавливают все основные детали автомобильных двигателей, особенно дизелей (коленчатый и распределительный валы, шатуны и др.). Это обусловлено ростом нагрузок на детали, что, в свою очередь, связано с повышением мощности двигателей,

увеличением хода их поршней, а также стремлением уменьшить потери мощности на трение. Более того, даже детали двигателей легковых автомобилей все чаще получают горячей штамповкой, хотя, скажем, их шатуны нередко выполняют литыми. Но горячая штамповка шатунов считается все-таки особо перспективной, так как позволяет снизить их массу, повысить нагрузочную способность и стабильность их массы в партиях (в настоящее время колебание масс в партиях штампованных шатунов не превышает 2,5%), улучшить качество поверхности, заменить традиционно применяющиеся материалы более дешевыми.

Распределительные валы для грузовых автомобилей изготавливаются также горячей штамповкой, поскольку штампованные детали более надежны и прочны. Но для деталей легковых автомобилей такая технология рассматривается как исключение из правил, поскольку небольшие распределительные валы выгоднее получать литьем.

Детали коробки передач, например, вилки будут по-прежнему штамповать, так как изменений их конструкции не предвидится. Ожидается повышение массовой и размерной точности зубчатых колес за счет уменьшения штамповочных уклонов и облоя при условии перевода поковок на полугорячую штамповку и штамповку в закрытых штампах. Другие детали коробки передач изготавливают традиционными способами штамповки, а также поперечно-клиновой прокаткой, сферодвижной штамповкой с обкатыванием, прецизионной штамповкой заготовок из спе-

циальных материалов, вырубкой из листа. Известны попытки получать полые валы коробки передач с применением выдавливания на прессах иковки на радиально-ковочных машинах в целях уменьшения массы деталей.

К штампованным деталям привода колес и рулевого управления легковых автомобилей будут предъявляться более высокие требования, направленные на стабильность размеров независимо от времени эксплуатации, влияния коррозии, температуры и деформаций при перегрузке. Надежность деталей может быть гарантирована за счет придания одинаковых свойств каждой технологической партии. Эти требования могут быть удовлетворены в случае применения горячей штамповки. В будущем такие детали, как поворотные кулаки, цапфы, опоры колес переднеприводных автомобилей останутся штампованными.

Фирмы-изготовители испытывают и будут испытывать постоянное давление со стороны потребителей, борющихся за обеспечение качества штампованных поковок. Считается целесообразным одновременно корректировать мероприятия по повышению качества поковок с тем, чтобы последовательно устранять причины появления дефектов и целенаправленно использовать результаты технологической рационализации. Основанная на этом техническая политика исходит из того, что планирование качества поковок и контроль за ним являются инструментом сохранения необходимого качества, установленного всеми участниками изготовления. Поскольку упомянутый выше стандарт DIN 7526 не отвечает требованиям потребителей ав-

томобильной промышленности по качеству штампованных поковок, предложено ввести в него квалитеты G (точные поковки) и P (прецизионные поковки). Рекомендуется повышать точность тех размеров, которые определяют положение на поковке функциональных поверхностей.

Прецизионными считаются поковки, у которых основные функциональные поверхности являются окончательно обработанными и готовыми к сборке, либо выполнены с припуском под шлифование. Такое изготовление экономически оправдано, так как простейшими способами механической обработки (обтачивание, сверление, обычное фрезерование) получить детали сложной формы невозможно. В связи с этим целями прецизионной штамповки будут снижение себестоимости деталей, числа технологических операций и капитальных вложений, более полное использование свойств материала и т. д.

Ожидается, что такая штамповка будет применяться преимущественно для изготовления шестерен. Но сейчас этим способом получают лишь сателлиты дифференциала грузовых автомобилей и тихоходных механизмов, так как на современном техническом уровне нельзя обеспечить требуемую точность зубчатого венца цилиндрических шестерен, работающих при больших скоростях. Тем не менее опыт, накопленный в области горячей штамповки шестерен, позволяет проектировать штампы с учетом закономерностей, относящихся к термическому расширению штампового инструмента, тепловой усадке формируемого зубчатого венца, упругой деформации штампа и влиянию сил трения, свойств материала, скорости деформации.

Цилиндрические шестерни, получаемые способом накатки, работают в тихоходных приводах и механизмах. Их зубчатые венцы выполняются с допусками, соответствующими классу точности IT6-IT7. Изготовление же цилиндрических шестерен с косозубыми венцами с припуском под чистовое шлифование пока только экспериментальное. Здесь перспективны такие способы, как холодное выдавливание и калибрование, обеспечивающие классы точности IT8-IT10. (Интересно, что многие разработанные в ФРГ способы позволили США и Японии занять ведущее положение в области штамповки зубчатых шестерен.)

В последнее время прецизионной штамповкой стали получать кольца синхронизатора, детали муфты, имеющие на своей торцовой поверхности кулачки, зубья и т. д. Шероховатость функциональных поверхностей после прецизионной штамповки довольно низкая ($Ra=40$ мкм).

Некоторые фирмы ФРГ имеют опыт прецизионного изготовления поковок

вилки переключения передач и рычага привода колеса для легковых переднеприводных автомобилей. Функциональная поверхность этих поковок не требует дальнейшей обработки, а их масса значительно снижена благодаря расчетному и релизованному на ЭВМ методу конечных элементов, экспериментальному способу моделирования на фотоупругих и термоэластичных материалах.

В будущем, после оптимизации деталей по форме и материалу, их параметры можно представить символами системы CAD (системы компьютерного проектирования), которые затем будут перерабатываться в исходные данные для системы CAM (системы автоматической обработки) и использоваться системой ЧПУ оборудования, применяемого для изготовления штампов и инструмента.

При разработке режимов штамповки коленчатых валов и шатунов грузовых автомобилей выбору материалов и способов термообработки также будет придаваться большое значение. Так, от выбора марки стали будет зависеть необходимость проведения нормализации, закалки и отпуска. Экономически выгодно окажется применять микролегированные стали и стальные заготовки, полученные на установках непрерывного литья. Продолжающееся усовершенствование непрерывно отлитых заготовок может в будущем вытеснить металлопрокат, хотя бы для некоторых поковок.

Процесс изготовления штампов достиг в настоящее время высокого технического уровня. Так, для обработки штампов с глубокой и сложной формой штамповой полости, когда фрезерование затруднено, применяется электроэрозионный способ. Используемые при нем электроды либо шлифуют, используя мастер-модели из литого синтетического материала, либо фрезеруют на специальных станках с алмазным режущим инструментом. Погрешность изготовления штампов такими электродами составляет $\pm 0,05$ мм, так как созданы устройства для позиционирования и закрепления обрабатываемых штампов и электродов в процессе их изготовления на всех операциях.

Но и технологии фрезерования штампов приобретают новые качества. Например, фрезерные станки оснащаются средствами управления на основе ЭВМ, что позволяет повышать до 200—300 м/мин скорость обработки штампов из материалов твердостью до HRC 60, а также выполнять их рельеф с точностью до 0,03—0,05 мм, исключаящей во многих случаях последующую доводку. При этом специалисты считают, что применение очень точных, а следовательно, дорогостоящих штампов оправдывается, если их стойкость достаточно высока.

Поэтому фирмы ведут исследования, которые направлены на повышение стойкости штампов, особенно износостойкости. Они свидетельствуют о перспективности лазерного упрочнения тех поверхностей штамповой полости, которые в наибольшей степени подвергаются истиранию.

В промышленности ФРГ при разделке металлопроката ножницами получают штучные заготовки с колебанием их массы в пределах $\pm 1,5-2\%$. При раскатке прутков, взвешивании заготовок и последующей корректировке положения упора на ножницах указанное колебание уменьшается до $\pm 0,75-1\%$, а калиброванных прутков — до $\pm 0,5-0,95\%$. Заготовки нагревают в индукционных нагревателях с защитной атмосферой или без нее при непрерывном контроле за температурой пирометрами, точность которых не ниже $\pm 1\%$. Нагреватели снабжены системой регулирования, обуславливающей колебание температуры заготовок не более ± 15 К при нагреве заготовок до 1523 К, или 1250°C (вместо ± 25 К, т. е. 4%, на нагревателях старой конструкции).

Заготовки, поступающие в кузнечные цехи, подвергаются 100%-ному контролю на трещины. В зависимости от профиля и марки стали проверяют (также до 100%) их размеры и форму. Химический состав сталей определяют спектральным методом. При автоматической записи температуры и размерных отклонений осуществляется контроль штамповочных операций и процесса термообработки. Окончательный контроль поковок включает 100%-ное измерение прочности и выявление поверхностных трещин.

Таким образом, горячая штамповка автомобильных деталей в ФРГ достигла значительных успехов. Они во многом — результат развития штамповочного оборудования. Например, прессы повышенной жесткости, позволяющих уменьшать допуски на линейные размеры и отклонения формы поковок, вызываемые смещением одной из частей штампа по плоскости его разреза; точных линий; балочных систем транспортирования заготовок в штамповом пространстве, обеспечивающих стабильность свойств и размеров поковок в одной технологической партии и повышающих сроки службы штампов; систем быстрой смены штампов, которые сокращают до минимума простои оборудования, и т. д. Но несмотря на достижения горячей штамповки и ее непрерывное развитие, специалисты считают, что к 2000 г. конкуренция ей составит литье, порошковая металлургия, листовая штамповка, а затем — изготовление деталей из керамических и синтетических материалов, сферодвижная штамповка с обкатыванием, изготовление цельноштампованных узлов.

КОРОТКО О РАЗНОМ

Фирма «Хонда» выпустила легковой автомобиль «Прелюд 4ws» с четырьмя управляемыми колесами. Их кинематическая связь выполнена таким образом, что при повороте рулевого колеса на угол до 140° задние колеса поворачиваются в ту же сторону, что и передние, а при большем начинают поворачиваться в противоположную сторону. Конструкция обеспечивает устойчивость на поворотах при высокой

скорости движения. Мощность двигателя — 101 кВт (137 л. с.), максимальная скорость — 204 км/ч.

По статистике, более 80% поездок на легковом автомобиле водители совершают в одиночестве. В связи с этим в Саскачеванском университете (Канада) ведутся работы по созданию одноместного мини-автомобиля, который считают перспективным.

Работа над прототипом автомобиля, получившего название «Нексус», нача-

лась в 1983 г., к 1987 г. были решены важные принципиальные вопросы. Внимание уделялось главным образом выбору силовой установки. Для этого на ЭВМ просчитывались показатели нескольких двигателей мотоциклетного типа, в том числе изготовленного в этом же университете двигателя рабочим объемом 70 см³ для мини-автомобиля, на котором установлен мировой рекорд топливной экономичности (0,049 л/100 км). В результате выбран бензиновый четырехтактный одноцилиндро-

вый двигатель воздушного охлаждения рабочим объемом 250 см³ и мощностью 12 кВт (16,3 л. с.). По расчетам, такой двигатель должен обеспечить автомобилю максимальную скорость 140 км/ч и расход топлива, равный 1,6 л/100 км.

В конце 1986 г. на сборочном заводе легковых автомобилей западно-германской фирмы BMW в Регенсбурге введено 25% производственных мощностей. Общая стоимость проек-

та — 120 млн. марок. Завод расположен на территории 142 га и в настоящее время выпускает три модели легковых автомобилей. На конвейере собирается 230 автомобилей в день. После пуска в 1990 г. второго конвейера выпуск возрастет до 400 автомобилей в день.

Из 20 тыс. деталей собираемых автомобилей 25% изготавливается на заводе, а 75% поставляют фирмы-поставщики (их более 1000). Ежедневно на

завод прибывает 20 железнодорожных вагонов и 100 грузовых автомобилей с кузовами и агрегатами. Причем технологический процесс ориентирован на работу с минимальными запасами. Например, общее число сидений планируется к поставке за 4 мес., виды сидений — за три недели, потребность в них сообщается за пять дней и уточняется за один день. На складе их хранится столько, сколько требуется на 5 ч работы.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

УДК 656.13.085.5(049.3)

СВОЕВРЕМЕННАЯ КНИГА

М. С. ВАСИЛЬЕВ

С ТОЛЬ широкое и детальное, как в рецензируемой книге¹, освещение авторами пожарной безопасности автотранспортных средств в отечественной литературе стало первым и, надо признать, удачным опытом. Книга находится в русле современных подходов к вопросам качества: в ней приводятся 24 отечественных и международных нормативно-технических документа; предпринята попытка рассмотреть пожарную безопасность АТС в системе «водитель-автомобиль-пожар-среда». Однако в ней не нашли, к сожалению, отражения такие нормативные документы, как СТ СЭВ 446-77 «Расчет пожарной нагрузки»; СТ СЭВ 780-77 «Приборы и оборудование электрическое» и ГОСТ 12.4.124-83 «ССБТ. Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования»; ГОСТ 12.2.007.0-75 «ССБТ. Общие требования к электротехническому оборудованию». В то же время в книге подробно рассматривается метод калориметрии, хотя именно он не вошел в современные стандарты (ГОСТ 12.1.044-84), а ранее устанавливающий его стандарт — ГОСТ 17088-71 — аннулирован. Автору полезно было бы также на основании накопленного опыта выразить свое отношение к практической эффективности нормативно-технических документов, указав, в каких случаях их внедрение отразилось на снижении числа пожаров на АТС.

Наиболее неотработанными, на наш взгляд, при оценке пожарной опасности АТС являются вопросы терминологического плана, вероятно, по причине того, что даже в некоторых нормативно-технических документах имеет место определенная неупорядоченность. Так, на стр. 19 и 25 приведены синонимы одних и тех же понятий: «очаг пожара» — «очаг горения» — «активный центр реакции горения»; «тление» — «беспламенное горение»; «теплота» — «тепло»; «пожар в закрытом объеме» — «закрытый пожар»; «огнетушитель в транспортном исполнении» — «автомобильный огнетушитель» и др. Кроме того, приводятся термины, требующие пояснения: «теплонапряженность салона и кабины»; «теория и динамика пожара»; «пожароустойчивость системы»; «теплозащитные свойства остекления». Ввиду того, что эти понятия редко встречаются в учебной и методической литературе по охране труда на предприятиях автомобильного транспорта, и учитывая то, что они перспективны, их нужно выделить в приложении к основному тексту совместно с определениями. Отдельно следовало бы рассмотреть впервые введенное понятие «огнестойкость АТС в целом и его систем». Оно устанавливает требования к разработке систем АТС с равными пределами огнестойкости, при этом для каждого типа средств пределы огнестойкости должны определяться из условий обеспечения спасения и эвакуации людей.

Ценное качество книги — классификация пожаров по системам АТС, установок пожаротушения, пожароопасных систем, методов испытаний. Такой подход позволяет распространить основные положения классификации на другие транс-

портные средства (трамваи, троллейбусы, сельскохозяйственные машины и др.).

Для обобщения наметившегося подхода к оценке пожарной опасности целесообразно было бы в первой главе привести классификацию АТС по типам и общие сведения об их пожарной опасности, подкрепив статистическими данными, приведенными на стр. 6, а также распространив их на другие типы АТС. Здесь же сказать о том, что АТС, как и другие транспортные средства, является не только объектом защиты, но и источником опасности для окружающей среды, рядом расположенных объектов от воздействия теплового излучения. Следовало бы отметить также, что кроме автоматических установок пожаротушения на некоторых АТС в настоящее время применяются и ручные.

Книга состоит из четырех глав.

Первая глава — вводная. В ней собрана и проанализирована статистика пожаров АТС. При этом было бы неплохо проиллюстрировать наиболее характерные и часто встречающиеся пожары конкретными описаниями, рисунками, фотографиями.

Поскольку расчет пожарной нагрузки АТС и его элементов произведен впервые, полученные величины целесообразно было бы установить в качестве предельных, как «точка отсчета» для вновь проектируемых моделей и типов автомобильной техники.

Во второй главе рассказывается о пожарной безопасности систем АТС. Наиболее полно рассмотрена пожарная безопасность системы электрооборудования. В таком же объеме можно было бы рассмотреть и топливную систему. Содержание п. 2.4, в основном, относится к п. 2.2, поэтому их следовало бы объединить. В нем целесообразно рассмотреть вопросы, связанные с ТО-1 и ТО-2, а также направленные на снижение вероятности возникновения загорания в элементах этих систем.

Третья глава посвящена экспериментальным исследованиям пожарной безопасности. Новыми являются как методы исследования, так и полученные результаты. Практическая ценность данных могла быть выше, если бы эти методы и результаты вошли в соответствующие нормативно-технические документы. Особо важны полученные результаты для специальных АТС — пожарных автомобилей, гоночных машин, транспортных средств для перевозки опасных грузов и др.

Четвертая глава наиболее удачна с точки зрения насыщенности фактическим материалом и стиля изложения. Все данные получены на основании исследований, проведенных организациями пожарной охраны и автотранспорта, особенно в части рекомендаций по применению огнетушителей на АТС.

В заключение хочется отметить, что, несмотря на небольшой объем, книга достаточно полно раскрывает основные проблемы регламентации пожарной безопасности АТС; содержит полезные сведения и практические рекомендации по методам испытаний на пожарную опасность фрагментов и реальных объектов, методике расчета пожарной нагрузки, подбору и использованию огнетушителей, выбору и расчету элементов и характеристик электрических систем. Несомненно, она окажет определенную теоретическую и практическую помощь конструкторским, технологическим, ремонтным организациям в достижении большей безопасности автотранспортных средств, дальнейшем повышении их эксплуатационной надежности.

¹ Исхаков Х. И., Пахомов А. В., Каминский Я. Н. Пожарная безопасность автомобиля. — М.: Транспорт. — 1987.

РЕФЕРАТЫ ДЕПОНИРОВАННЫХ СТАТЕЙ

УДК 629.113.001.04:539.385

Метод оценки эксплуатационной усталостной долговечности несущих деталей автомобиля по результатам стендовых испытаний. Шабрат Ю. А., Антипин И. А.; Ред. ж. «Автомобильная промышленность». — М., 1988. — 26 с.: ил. — Библиогр. 5 назв. — Рус. — Деп. в ЦНИИТЭИавтопроме 12 сентября 1988 г., № 1771-ап.

Математическая модель позволяет получить кривые соответствия между долговечностью в стендовых и дорожных условиях. Исходные данные — нагруженность в стендовых и дорожных условиях, долговечность до зарождения трещины в стендовых условиях, механические характеристики материала. В качестве примера обоснована норма на усталостную долговечность реактивной штанги при стендовых испытаниях. УДК 629.114.457.5

Разработка рекомендаций по оптимальной стратегии управления полуприцепами длиннобазных автопоездов. Сахно В. П.; Ред. ж. «Автомобильная промышленность». — М., 1988. — 16 с.: ил. — Библиогр. 2 назв. — Рус. — Деп. в ЦНИИТЭИавтопроме 12 сентября 1988 г., № 1769-ап.

Рассмотрены три стратегии управления полуприцепами длиннобазных автопоездов, отличающихся характером отклонения тележки полуприцепа от траектории автомобиля-тягача. Критерием сравнения стратегий управления принято

максимальное значение габаритного коридора при движении автопоезда как по круговым, так и по переходным траекториям.

Показано, что при значениях отношения радиуса поворота тягача к базе полуприцепа в пределах 0,5—0,6 лучшей является третья стратегия управления (остов полуприцепа располагается в промежуточном положении между хордой и касательной к круговой траектории тягача). В остальных случаях лучший результат дает первая стратегия управления, согласно которой тележка полуприцепа движется по траектории тягача.

УДК 629.11.012.5.004

Аналитическая оценка сопротивления качению шины в ведомом режиме при движении по дороге со случайным микропрофилем. Межов А. Е.; Ред. ж. «Автомобильная промышленность». — М., 1988. — 15 с.: ил. — Библиогр. 5 назв. — Рус. — Деп. в ЦНИИТЭИавтопроме 26 сентября 1988 г., № 1779-ап.

На основе модели шины в виде системы радиально расположенных элементарных пружин с демпферами сухого трения анализируются потери на внутреннее трение при качении шины по твердому основанию. Получены аналитические зависимости для работы сил сопротивления качению по ровной дороге и при наличии вертикальных колебаний шины, имеющих синусоидальный или случайный характер. Полученные зависимости хорошо согласуются с экспериментальными результатами.

Торгпредство ГДР в СССР Отдел «Транспортмашинен» Сервис-центр для автомобилей «ИФА» при Генеральном консульстве ГДР в Ленинграде

РАСПИСАНИЕ КУРСОВ НА 1989 ГОД

УЧЕБНО- ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР

№	Курс	Срок обучения
8901	«ИФА МУЛЬТИКАР» — общий курс	09.01.—20.01.
8902	«ИФА МУЛЬТИКАР» — двигатель/ТНВД	23.01.—03.02.
8903	«ИФА РОБУР» — двигатель/ТНВД	06.02.—17.02.
8904	«ИФА В 50» — общий курс	20.02.—03.03.
8905	«ИФА В 50/РОБУР» — электр. система	13.03.—18.03.
8906	«ИФА В 50» — двигатель/ТНВД	20.03.—31.03.
8907	«ИФА МУЛЬТИКАР» — общий курс	03.04.—14.04.
8908	«ИФА МУЛЬТИКАР» — двигатель/ТНВД	17.04.—28.04.
8909	«ИФА ПОЛУПРИЦЕП ХЛС 200.78/ТК» — общий курс	10.05.—19.05.
8910	«ИФА В 50» — общий курс	22.05.—02.06.
8911	«ИФА МУЛЬТИКАР» — общий курс	05.06.—16.06.
8912	«ИФА МУЛЬТИКАР» — двигатель/ТНВД	19.06.—30.06.
8913	«ИФА В 50» — двигатель/ТНВД	05.09.—15.09.
8914	«ИФА РОБУР» — общий курс	18.09.—29.09.
8915	«ИФА В 50/РОБУР» — электр. система	09.10.—13.10.
8916	«ИФА МУЛЬТИКАР» — электр. система	16.10.—20.10.
8917	«ИФА МУЛЬТИКАР» — общий курс	25.10.—03.11.
8918	«ИФА В 50» — общий курс	13.11.—24.11.
8919	«ИФА В 50» — двигатель/ТНВД	27.11.—08.12.
8920	«ИФА В 50» — общий курс	11.12.—22.12.

Заявки на обучение Ваших специалистов присылайте заблаговременно, указав номер курса, наименование, срок обучения, фамилию специалиста и полный адрес предприятия. На случай отсутствия свободных мест укажите возможные варианты.

Направляйте специалиста на курсы только по вызову учебного центра «ИФА»! Перед командированием специалистов просим перечислить по 52 руб. за каждого слушателя (расчетный счет № 71000425034 в Промышленном отделении Промстройбанка г. Ленинграда, № по МФО 17128). Получатель — Ленинградское грузовое автопредприятие № 6.

Наш адрес: 196199, Ленинград, Люботинский просп., 2/4, учебно-информационный центр «ИФА».

Телефон: 298-87-36.

Художественный редактор А. С. Вершинкин

Технический редактор Е. П. Смирнова

Сдано в набор 06.01.89.
Усл. печ. л. 5.

Подписано в печать 15.02.89.
Усл. кр.-отт. 6,0. Уч.-изд. л. 8,35.

T-04660. Формат 60×90½.
Тираж 17424 экз.

Бумага кн.-журн.
Заказ 11.

Печать высокая.
Цена 60 коп.

Адрес редакции: 108912, 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

Высоконадежны в эксплуатации.

Могут применяться во всех областях промышленности, где требуется регулирование или измерение уровня топливных и других сред.

Изготавливаются из нового материала — ячеистого эбонита, обладающего большой формовочной способностью, позволяющего с высокой точностью получать изделия сложной конфигурации.

Внутренняя структура материала — большое количество несообщающихся пор — делает изделия непотопляемыми.

Состав материала обеспечивает высокую стойкость к различным топливам: моторным, бензину, керосину, смесям бензина с метанолом и др.

Изделия на основе ячеистого эбонита можно получать в комбинации с другими материалами, например, металлами, без дополнительной обработки для адгезии.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Изменение массы и объема при температуре 353 К (80°C), %	Не более 2
Изменение массы и объема в смеси бензина с метанолом при температуре 353 К (80°C), %	Не более 5
Температурный интервал работоспособности, К (°C)	233(−40) — — 400(+130)
Плотность, г/см ³	0,2 и более

ПОПЛАВКИ ТОПЛИВНОГО УРОВНЯ для карбюраторов двигателей внутреннего сгорания

Если Вас заинтересуют поплавки топливного уровня для карбюраторов двигателей внутреннего сгорания, обращайтесь в НИИ резиновой промышленности по адресу: 119146, ГСП, Москва, ул. Малая Трубецкая, 28.

Наш телефон: 242-99-37.

НИИТавтопром

Создан новый процесс — УСКОРЕННОЕ ИЗНОСОСТОЙКОЕ НИКЕЛИРОВАНИЕ.



Повышает износостойкость деталей, работающих в узлах трения (штки, плунжеры и т. п.).

Впервые в мировой практике решает проблему нанесения износостойких покрытий при обработке деталей насыпью в барабанах или колоколах.

По физико-механическим свойствам новое покрытие не уступает хромовому, имеет: мелкокристаллическую структуру, высокую коррозионную стойкость (особенно в щелочных и солевых растворах), хорошие антифрикционные свойства, высокие микротвердость (800—900 кг/мм) и износостойкость после термической обработки.

Условия электролиза		Условия термообработки	
Кислотность	3,5	Среда	Воздушная
Температура, К (°С)	323(50)	Температура, К (°С)	523—723 (250—450)
Диапазон катодных плотностей тока, А/дм ²	0,5—20	Продолжительность выдержи, ч	1—4

Коэффициент трения никелевого покрытия в паре с чугуном, по сравнению с парой «хром — чугун», на 30% ниже.

Скорость осаждения износостойкого никеля — 4—5 мкм/мин, т. е. в 6—8 раз выше, чем скорость осаждения хрома.

Новый процесс в 2—3 раза повышает производительность труда; на 50% сокращает потребность в электрической энергии; улучшает условия труда и высвобождает большое число работающих.

Экономический эффект — 1,2 млн. руб.

Разработчики — НПО «НИИТавтопром» и Московский химико-технологический институт имени Менделеева.

Адрес для запроса технической документации и справок: 115533, Москва, пр. Андропова, 22/30.
Телефон: 118-81-11.