

ISSN 0007-287

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



8 / 1985

СОДЕРЖАНИЕ

А. С. Кобзев — Всенародное движение новаторов	1
ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА	
П. Ф. Бородко — Бригадный подряд — основа роста производительности труда и повышения качества выпускаемой продукции	5
ДВИГАТЕЛИ	
А. А. Пономарев, Н. М. Пучкова — Наддув карбюраторных двигателей	7
А. В. Дмитриевский, А. С. Тюфяков, А. И. Штыров — Влияние интенсивности искрового разряда на показатели карбюраторных ДВС	9
В. В. Панов, М. Г. Акимов, Ю. С. Мосин, Е. И. Гололобов — Надежный впускной клапан для двухтактных ДВС	11
Б. И. Осипов — Повышение акустической эффективности перфорированных элементов глушителей	12
АВТОМОБИЛИ	
Г. А. Крестовников, А. А. Романченко — Пути повышения эффективности АТС	14
С. С. Беляев — Снижение металлоемкости мотоциклов тяжелого класса	16
Н. А. Мищенко, Ю. Ф. Благодарный — Оценка коррозионной стойкости кузовов и кабин АТС при форсированных полигонных испытаниях	17
А. Н. Туренко, В. И. Клименко, Л. А. Рыжих, С. А. Кудлай — Системы быстрого растормаживания пневмопругинных энергоаккумуляторов	18
А. А. Кирличников — Детали крепежа и эксплуатационная технологичность АТС	19
Х. И. Исхаков — Пожарная безопасность автомобиля	19
АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ	
Ю. А. Максимов, В. К. Толкачев, Е. А. Зорин — Контроль объемов запасных частей, используемых в системе «Автотехобслуживание»	21
П. П. Разумов — Для решения проблемы запасных частей	23
ТЕХНОЛОГИЯ, МАТЕРИАЛЫ	
Ю. В. Меркулова — Снижению материалоемкости автомобильной техники — особое внимание	25
Б. М. Аскинази, Г. Д. Федотов — Электромеханическая обработка подвижных герметизирующих устройств	27
А. М. Московенко, В. А. Крохалев, И. М. Горбачев, В. В. Соколов — Ресурсосберегающая технология ваграночной плавки чугуна	28
С. П. Суворина, Г. Ф. Краснощеков — Получение бездефектных заготовок поршней	28
Б. И. Медовар, Г. В. Мартыненко, В. И. Моисеенко, В. И. Бондарков, С. В. Дыновский, М. И. Горбачевич, В. Я. Саенко, Л. Б. Медовар, В. К. Постиженко — Сопротивление формоизменению при циклических нагрузках листовых армированных квазимонолитных сталей	29
Новые материалы	30
ИНФОРМАЦИЯ	
На ВДНХ СССР	
А. Н. Саверина — Новое в окончательной обработке деталей	31
Новости отечественного автомобилестроения	
П. С. Мазурок, Ф. М. Кашицкий, И. В. Иванов, И. Г. Вязлов, А. А. Галушка, Г. С. Мкртчян, З. А. Закарян, О. И. Гируцкий, Э. П. Выборнов — ГМП для автопогрузчиков	33
Нормативные материалы	
Л. В. Гуревич — Правила ЕЭК ООН и их использование при разработке отечественных стандартов	34
Б. Ф. Лаптев — Средства пакетирования из отходов производства	36
Оборудование для нужд отрасли	
Н. К. Николайчук, Л. Л. Вайнштейн, И. В. Маркиева — Стенд-имитатор для испытаний изделий автомобильной электроники на стойкость к импульсным перенапряжениям	36
Автомобилестроение за рубежом	
Г. А. Феста — Современные грузовые автомобили Западной Европы	37
Б. А. Топчан — Шлифовальные круги из кубического нитрида бора	39

На 1-й стр. обложки — особо малый электробус РАФ-2210 («Автопром-84»)

Главный редактор А. П. БОРЗУНОВ

Заместитель главного редактора В. Н. ФИЛИМОНОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И. В. Балабин, В. М. Бусаров, А. В. Бутузов, А. М. Васильев, М. А. Григорьев, К. П. Иванов, Б. Г. Карнаухов, А. С. Кобзев, А. В. Костров, А. М. Кузнецов, Ю. А. Купеев, И. С. Лунев, А. А. Невелев, И. В. Орлов, А. Н. Островцев, А. Д. Просвириин, З. Л. Сироткин, Г. А. Смирнов, С. М. Степашкин, А. И. Титков, Е. А. Устинов, В. А. Фаустов, Б. М. Фиттерман, Н. С. Ханин, С. Б. Чистозвонов

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ежемесячный
научно-технический
журнал

Издается с 1930 года
Москва · Машиностроение.

8 / 1985

УДК 331.101.386

Всенародное движение новаторов

А. С. КОБЗЕВ

Заместитель министра автомобильной промышленности СССР

С ТАХАНОВСКОЕ движение, 50-летие которого широко отмечает наша страна, — событие поистине исторического значения. 2 сентября 1935 г. газета «Правда» сообщила, что 30 августа забойщик Кадиевской шахты «Центральная — Ирмино» Алексей Стаханов в ознаменование 21 годовщины Международного юношеского дня выдал на-гора 102 т угля, вместо 7 т по норме, что составило 10% суточной добычи всей шахты.

Выдающийся трудовой подвиг в самое короткое время нашел тысячи и тысячи последователей во всех отраслях народного хозяйства. Уже через несколько дней рекорд А. Стаханова превзошли его товарищи — шахтеры М. Дюков, Д. Концедалов, Н. Изотов, Ф. Артюхов. 11 сентября того же года высочайший рекорд производительности труда поставил в машиностроении кузнец Горьковского автозавода А. Х. Бусыгин. За смену он отковал 966 коленчатых валов, затрачивая на изготовление каждого вала всего 30 с. За ним последовал фрезеровщик Московского станкостроительного завода И. Гудов, перевыполнивший свою норму в 14 раз. В октябре — ноябре ивановские ткачихи Мария и Евдокия Виноградовы первыми в мире перешли на обслуживание сначала по 100, а потом по 216 ткацких станков. Последователем нового движения за повышение производительности труда в обувной промышленности стал рабочий ленинградской фабрики «Скорход» Н. Сметанин. Вдвое увеличил техническую скорость вождения железнодорожных локомотивов машинист Донецкой железной дороги П. Кривонос.

Подобно весенним всходам на хорошо удобренной ниве стахановское движение разрасталось вширь, охватив тяжелую индустрию, легкую промышленность, сельское хозяйство.

Почему же в середине 30-х годов стали возможными столь кардинальные изменения в отношениях между человеком и производством, оказавшие решающее влияние на невиданно бурный рост производительности труда? На этот вопрос вполне определенно ответили участники Первого всесоюзного совещания рабочих и работниц-стахановцев: прежде всего потому, что на новую ступень поднялась вся экономика страны, появились люди, способные реализовать созданные прогрессивные технические решения, открылись дополнительные возможности соединения интересов общества и личности. В стахановском движении проявился новый подъем борьбы рабочего класса за высокую производительность труда на фабриках, заводах, в шахтах и на железных дорогах, в колхозах и совхозах.

К этому времени были созданы новые отрасли промышленного производства, переведено на социалистический путь развития сельское хозяйство, возросли культурный уровень и социальная активность советского человека. В стране уже действовали крупные производственные комплексы — Ново-Краматорский машиностроительный завод, Уральский завод тяжелого машиностроения, Магнитогорский и Кузнецкий металлургические комбинаты, Сталинградский, Харьковский и Челябинский тракторные, Московский, Ярославский и Горьковский автомобильные заводы, сотни других реконструированных и вновь построенных предприятий. Страна сама могла удовлетворять свои потребности в сложной технике.

Новая материальная база общественного производства не могла дальше сосуществовать со старыми методами ее использования и прежними формами организации труда. Физические усилия че-

ловека стали все более дополняться творческим подходом к выполняемой работе, применением накопленных знаний, сознанием необходимости своего участия в накоплении богатства общества. В этот период были приняты меры к ликвидации уравниловки в заработной плате, материальному стимулированию социалистического соревнования. Постепенно отменялась карточная система, что также заинтересовывало людей в повышении производительности труда. Своеобразие момента состояло также и в том, что происходил переход от устаревших, никак не обоснованных технических норм выработки к новым, более прогрессивным нормам, обеспечивавшим правильное соотношение между трудовыми затратами и уровнем заработной платы.

Таким образом, в середине 30-х годов в стране сложились объективные предпосылки для решения крупных социальных и экономических проблем, от которых зависел успех нашего дальнейшего социалистического строительства. Важным звеном в решении этих проблем стало стахановское движение.

У истоков стахановского движения стояли партия, ее местные партийные организации. Помогать стахановцам в их революционном деле, защищать от тех, кто тормозит его, — считалось важнейшей задачей партийных комитетов. Росту авторитета стахановцев способствовали частые встречи их с партийными и государственными руководителями на многочисленных отраслевых и общесоюзных совещаниях и слетах, на которых показывалась огромная государственная и общепартийная значимость этого патриотического начинания. Так, на Первом всесоюзном совещании рабочих и рабочих-стахановцев подчеркивалось, что стахановцы — это люди нового типа, у которых должны учиться все. Такой подход оказывал большое влияние на дальнейший размах народной инициативы.

Знаменательным событием в истории стахановского движения стал декабрьский (1935 г.) Пленум ЦК ВКП(б), обсудивший состояние работы промышленности и транспорта в связи с развитием движения новаторов. Пленум поставил важную социальную задачу: повысить культурно-технический уровень рабочего класса, в том числе самих стахановцев. Предстояло поставить на службу государству и народу огромные резервы, заложенные в стахановском движении. Лозунг «Кадры, овладевшие техникой, решают все!» стал законом жизни трудовых коллективов.

Борьба за овладение техникой подкреплялась повсеместным разделением труда квалифицированного и неквалифицированного. На производстве делалось все необходимо, чтобы ликвидировать бесцельную трату квалифицированного труда, поднимался уровень его оплаты. Специалистам высокой квалификации создавались преимущественные условия на рабочих местах, вводились подсобные рабочие, организовывались ремонтные, инструментальные и другие службы, призванные обеспечивать бесперебойную работу машин и механизмов. Приоритетное отношение к рабочим, в совершенстве владевшим своей профессией, было громадным стимулом роста технических знаний, стремления людей учиться. Создавались курсы, кружки, школы по ликвидации технической неграмотности. Это был второй общесоюзный этап ликбеза. По-

лученные знания в сочетании с первоклассной техникой способствовали раскрытию огромных творческих сил людей.

Не все рабочие и руководители одинаково быстро и глубоко осознали великое значение стахановского движения. Одни считали, что к достижению подобных рекордов они не готовы, другие не увидели большой разницы между новой народной инициативой и ударничеством первой пятилетки, третьи были довольны результатами работы по старой технологии и при старой организации, не замечали того, что стахановцы — это люди, стремящиеся к самоутверждению в коллективе на основе роста своего вклада в достижение общих высоких результатов. Сказывался неодинаковый уровень развития различных подразделений производства. Организованность, постоянное творчество, интерес к рационализации производства составляли основу новых методов работы, новых методов борьбы за социализм. Поэтому Первое всесоюзное совещание стахановцев поставило задачу: помочь товарищам по труду развернуть стахановское движение, распространить его вширь и вглубь на все области и районы СССР. Это с одной стороны. С другой — обуздать тех хозяйственных и инженерно-технических работников, которые упорно цепляются за старое, не хотят двигаться вперед. В речи на совещании И. В. Сталин призвал партийные организации активно включиться в это дело и помочь стахановцам довести движение до конца.

Широким был размах морального стимулирования стахановского движения. Стахановцы по своей известности были близки к легендарным личностям, пользовались глубоким уважением. Их знали, к ним прислушивались, с них брали пример. Общественное признание трудовых заслуг на производстве, высокая удовлетворенность передовых рабочих результатами своего труда обеспечивали соединение личных интересов с планами общества.

Биографии многих стахановцев 30-х годов свидетельствуют, что именно благодаря повороту в отношении к труду, превращению его из средства получения материальных благ в социально необходимую потребность коренным образом менялся весь уклад жизни людей.

Поддержанное партийными организациями, всей общественностью стахановское движение к началу 1938 г. достигло большого размаха. В его рядах был каждый четвертый рабочий промышленности. Производительность труда в этой отрасли экономики за вторую пятилетку увеличилась на 82% — против 63% по плану.

Глубокий след оставило стахановское движение в автомобильной промышленности, особенно в период ее наиболее бурного развития. 30-е годы характеризовались широким размахом работ по реконструкции действующих и строительству новых автопредприятий, переходом на выпуск новых советских конструкций автомобилей. Кузнец А. Х. Бусыгин и его многочисленные последователи своими рекордами, высокой выработкой внесли существенные коррективы в организацию и технологию производства, разработку технических проектов. В декабре 1935 г. передовая статья отраслевого журнала подчеркивала, что в лице бусыгинцев и лучших бусыгинцев проектировщик приобретает лучшего эксперта-консультанта, который может

обогнуть теоретические соображения новым опытом, основанным на продуманном отношении к данному процессу обработки и во всей его совокупности, включая все обслуживание.

Новый подход к оценке человеческого фактора в производстве вскрывал огромные резервы созданных и проектировавшихся мощностей, ломал старевшие, основанные на низкой производительности труда пропорции между участками, цехами и производствами. Во многих случаях на основе бусыгинских методов работы выявлялась возможность в 1,5—2 раза увеличить выпуск продукции, значительно сократить затраты на создание новых мощностей. Впервые ставилась задача уделить наибольшее внимание обслуживанию рабочих мест и обеспечению энергичного равномерного хода производства, т. е. в организационно-технических проектах намечалось предусматривать меры, обеспечивающие бесперебойный ход производства при высокой производительности труда.

Родоначальником стахановского движения в автомобильной, подшипниковой и мотоциклетной промышленности не случайно стал Горьковский автозавод. Являясь первенцем крупномасштабного поточного производства, он обладал всей новейшей техникой, требовавшей от рабочих и инженерно-технических работников глубоких знаний, способности к рационализации существовавших в машиностроении устоев производства. В своем выступлении на Первом всесоюзном совещании стахановцев А. Х. Бусыгин, объясняя возможность своего рекорда, говорил, что люди стали гораздо внимательнее к работе, действительно по-ударному работали, используя каждую минуту, думали, как лучше организовать рабочее место, каждый день придумывали что-нибудь новое и двигались вперед.

Свой рекорд А. Х. Бусыгин поставил не для самопрославления, а во имя ликвидации отставания в работе своего цеха, всего завода. Борьба за повышение производительности труда охватила все цехи, весь завод. Товарищи по работе кузнецы С. Фаустов, Ф. Великжанин вскоре перекрыли показатели А. Бусыгина. Они довели сменную выработку коленчатых валов до 1800 при новой норме 1100. В цехе двигателей расточницы А. Гаврилова и А. Стрюкова вдвое перевыполнили нормы при обработке клапанов. Бригадир сборщиков И. Лышнова сумела так организовать работу своей бригады, что за смену они стали собирать рам вдвое больше, чем по норме. Уже в октябре 1935 г. на заводе было 258 последователей А. Х. Бусыгина, а через год число их возросло до 4025.

На Московском автомобильном заводе, который в 1935 г. находился в самом разгаре реконструкции, стахановское движение охватило все подразделения. Первые образцы действительно большевистской, пролетарской работы были показаны в кузнице: В. Бобков первым отковал 410 коленчатых валов вместо 245 по норме. В литейных, механосборочных цехах начали создаваться комплексные бригады стахановцев, которые показывали образцы высокой производительности труда. Шла напряженная творческая работа по рационализации рабочих мест. По словам И. А. Лихачева, кузнецы приходили за 10, 12, 15 а иногда и за 20 мин до начала работы, проверяли, как

работают форсунки, требовали, чтобы штампы были зачищены, молотки осмотрены, чтобы были подъемные средства. То есть уплотнение рабочего дня плюс рационализаторская работа, лучшая организация труда — вот что в конечном счете давало значительное повышение норм выработки. Стахановско-бусыгинское движение, последователей которого на заводе к ноябрю 1935 г. было более 900 человек, помогло преодолеть трудности с выполнением производственной программы: в октябре было изготовлено сверх плана 100 автомобилей, в ноябре — 200.

Замечательные производственные результаты на основе стахановского движения были достигнуты на Первом государственном подшипниковом заводе. Его зачинателями были И. Беликов, Н. Ухловский и др. Наибольший размах оно имело в шлифовальном, роликовом, автомато-токарном цехах, в кузнице. Руководители, общественные организации завода развернули борьбу с потерями рабочего времени, за хорошее обслуживание рабочих мест, активно внедряли новые формы организации и оплаты труда. В итоге в первом полугодии 1936 г. завод выпустил вдвое больше продукции, чем за соответствующий период предыдущего года.

Движение передовиков-стахановцев охватило и коллектив Ярославского автомобильного завода. Здесь подробно изучались приемы работы горьковских и московских новаторов и широко внедрялись на механической обработке деталей, сборке автомобилей, в литейных и кузнечных цехах. Например, сверловщица комсомолка О. Козловская стала выполнять три — четыре нормы за смену. За ней последовали все юноши и девушки завода. В результате выработка на одного рабочего в 1936 г. возросла в 2 раза.

Стахановцы-автомобилестроители — выходцы из рабоче-крестьянской среды, глубоко преданные своему делу, гордившиеся тем, что им доверено работать на благо своей Родины, что они своим ударным трудом создают ценности для всего народа. Характерна в этом отношении судьба токаря Куйбышевского карбюраторного завода, выпускника ФЗУ Н. Курьянова.

Приехав на завод из колхоза, он в 1932 г. поступил в ФЗУ, где с большим интересом изучал технику и токарное дело, по окончании училища был поставлен на изготовление плунжеров для дизельного насоса. И хотя эта работа относилась к VII разряду, он при своем IV разряде настойчиво перенимал опыт работы старших товарищей. Первый месяц в норму не укладывался, вместо 1 ч 5 мин затрачивал 1 ч 45 мин. Но потом решил уплотнить свой рабочий день, стал рационализатором, что помогло ему не только освоить норму, но и изготовлять плунжер всего за 17 мин. Этот 17-летний паренек из деревни, только что окончивший ФЗУ, призвал участников Всесоюзного совещания стахановцев смелее осваивать технику. Пафосом героики труда был наполнен прозвучавший здесь призыв А. Х. Бусыгина вместе со всей страной напряженно трудиться для того, чтобы решить основную экономическую задачу СССР — догнать и перегнать в экономическом отношении наиболее развитые капиталистические страны.

В трудное для страны военное время стахановское движение в автостроении приняло новые формы, приобрело новое содержание. Боевым лозун-

гом стал призыв: «Больше продукции для фронта!» Повсюду создавались фронтовые бригады. Например, к концу 1941 г. на Горьковском автозаводе их было 123, а в январе 1943 г. — уже 650.

Шел поиск резервов производительности труда. И именно фронтовым бригадам принадлежит инициатива скоростных плавок, скоростных методов обработки деталей и ремонта оборудования. В частности, на ЗИСе фронтовые бригады соревновались за сокращение сроков освоения продукции оборонного назначения, быстрое освоение новых мощностей. Немалая заслуга фронтовых стахановских бригад в том, что 10 заводов отрасли за образцовое выполнение заказов фронта были награждены орденами Союза ССР, 9 заводам ГКО передан на вечное хранение Красные знамена.

Стахановское движение как ярчайшее проявление творческой смелости и дерзновенного труда передавалось из поколения в поколение. Стахановцы-многостаночники, участники движения за коммунистическое отношение к труду, соревнование хозрасчетных бригад, борьба передовиков производства за ускорение технического прогресса, многие другие инициативы навсегда вошли в летопись трудовых подвигов советского народа. Сегодня трудовые коллективы комплексных бригад, большая часть предприятий отрасли принимают встречные планы дополнительного выпуска продукции за счет сэкономленных материалов и энергии. Только в этом году автомобильная промышленность изготovit по встречным планам продукции на 80 млн. руб.

В современном движении за интенсификацию производства на основе технического прогресса участвует большая армия инженерно-технических работников. Вместе с рабочими они принимают бригадные обязательства, разрабатывают личные творческие планы. Их инициатива приносит производственным процессам большие качественные изменения: на смену ручному, подчас монотонному и утомительному труду приходит робототехника, внедряются промышленные манипуляторы, создаются автоматизированные и быстро перенастраиваемые производственные комплексы. Все это кардинально меняет характер труда человека, сказывается на его культурном и общеобразовательном уровне.

Коммунистическая партия и ее Центральный Комитет всегда придавали и придают огромное значение развитию народной инициативы в осуществлении планов экономического и социального развития страны. Среди различных форм идеологического обеспечения государственных планов одно из первых мест отводится социалистическому соревнованию. Оно способствует экономической эффективности общественного производства, ускорению технического прогресса, повышению социальной активности личности, совершенствованию нравственных качеств человека, приобщает трудящихся к управленческой деятельности. Рабочие, инженеры, организаторы производства, добиваю-

щиеся высоких результатов своего труда, окружены всеобщим вниманием и большим почетом. Только в автомобильной промышленности трудятся 66 Героев Социалистического Труда, 140 лауреатов Ленинской и Государственной премий. Коллегия Министерства, ЦК профсоюза рабочих автомобильного, тракторного и сельскохозяйственного машиностроения, руководители объединений и предприятий, их профсоюзные комитеты, все труженики отрасли свято хранят и развивают трудовые традиции поколений, часто обращаются к опыту стахановцев 30-х годов.

Соревнование стахановцев, ударников, передовиков производства, всех трудящихся отрасли было и остается важным рычагом технических и экономических преобразований автомобильного производства. Надо, чтобы оно с особой силой воздействовало на ликвидацию немеханизированного и тяжелого труда, экономию расходования материальных и трудовых ресурсов, осуществление планов социального развития трудовых коллективов. Как и раньше, актуальной остается задача повышения производительности труда, улучшения качества продукции. Очень важно движение передовиков производства сочетать с широким использованием достижений науки и техники, применением вычислительной техники, передовых методов планирования и управления, добиваться, чтобы социалистическое соревнование способствовало решению задачи производить больше продукции с меньшими затратами людских и материальных ресурсов, которую поставили перед машиностроителями всех отраслей апрельский (1985 г.) Пленум и июньское совещание в ЦК КПСС и которая является обязательной для нашей отрасли, всех ее предприятий, организаций, для каждого работника автомобильной промышленности. Именно поэтому такую большую поддержку получило письмо коллектива Волжского автозавода имени 50-летия СССР Центральному Комитету КПСС, в котором сообщалось, что автозаводцы, тщательно проанализировав контрольные цифры на XII пятилетку, решили сделать больше, чем намечалось в предварительных планах: сократить сроки подготовки базовых моделей с восьми до пяти лет, полностью обновить и модернизировать всю свою продукцию, приступить к выпуску ряда новых автомобилей и опытной партии дизелей. Всего же ВАЗ за XII пятилетку выпустит (сверх контрольных заданий) продукции на 150 млн. руб., получит на 30 млн. руб. больше прибыли.

На заре Советской власти В. И. Ленин писал, что социализм впервые создаст возможность «втянуть действительное большинство трудящихся на арену такой работы, где они могут проявить себя, развернуть свои способности, обнаружить таланты, которых в народе — непочатый родник». Стахановцы — сыны и дочери социализма, порождение социалистического образа жизни, превратили эту возможность в действительность. Стахановское движение возшло на почве советского общественного строя, и потому оно бессмертно.

УДК 658.387.4

Бригадный подряд — основа роста производительности труда и повышения качества выпускаемой продукции

(Из опыта Борисовского завода АТЭ)

П. Ф. БОРОДКО

Борисовский завод автотракторного электрооборудования имени 60-летия Великого Октября

БОРИСОВСКИЙ завод АТЭ специализируется, как известно, на выпуске электростартеров, обеспечивает ими такие заводы, как КамАЗ, ГАЗ, ЗИЛ, УАЗ и др. Его продукция идет на экспорт в 55 стран мира. Предприятие носит звание коллектива коммунистического труда и высокой культуры, за годы двух последних пятилеток 36 раз выходило в число победителей и призеров Всесоюзного и отраслевого социалистического соревнования, было неоднократно участником ВДНХ СССР, республиканских и межотраслевых выставок.

Хорошие показатели достигнуты и в четвертом году XI пятилетки. Выполнив досрочно производственную программу, завод поставил потребителям сверхплановой продукции на 3 млн. руб., в том числе на 409 тыс. руб. товаров народного потребления; много тысяч автомобильных стартеров. Бригадной формой организации и стимулирования труда охвачено 98,7% работающих. На 1,3% против плана сокращено число рабочих, занятых на ручных операциях. От снижения издержек производства, сокращения потерь от брака получено 513 тыс. руб. сверхплановой прибыли.

Можно привести и другие примеры, свидетельствующие об успехах коллектива. Так, за счет комплекса мероприятий по ускорению технического прогресса, совершенствования технологии производства получен экономический эффект в сумме 606 тыс. руб. и высвобождено 125 человек, трудоемкость изготовления продукции снижена на 3,6%. Внедрено еще 14 высокопроизводительных автоматов и полуавтоматов, шесть манипуляторов. Комплексно модернизированы четыре единицы оборудования и два участка, а уровень механизации погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работ доведен до 72,3%. Сэкономлено 32 т черных, 52 т цветных металлов и кабельной продукции, 802 тыс. кВт·ч электроэнергии и 204 Гкал тепловой энергии.

Достигнутое — во многом результат внедрения и развития бригадной системы организации и стимулирования труда. Об этом говорит, например, тот факт, что опыт работы завода одобрен Президиумом ВЦСПС, Белорусским республиканским советом профсоюзов, изучался на всесоюзном и республиканском семинарах, областной научно-практической конференции профсоюзного актива.

Бригадный подряд — дело не новое для Борисовского завода: он начал внедряться здесь еще в 1976 г., а в 1979 г. в состав бригад с прогрессивной формой организации и оплаты труда вошло уже 95,6% членов коллектива, т. е. практически все рабочие. Сейчас на заводе — 179 бригад, в том числе 112 комплексных и 69 специализированных, половина из них занята в основном производстве.

Коллективы бригад на заводе формировались на основе анализа опыта ВАЗа, достигнутых уровней механизации и автоматизации собственного производства, организации труда, его нормирования и оплаты, а затем — путем разработки и внедрения необходимых организационных мероприятий, например, оптимизации численности и типов бригад с учетом специфики производства. В результате предпочтение было отдано комплексным бригадам, выдвигению руководителей этих первичных коллективов из числа самых активных, пользующихся авторитетом рабочих. А в состав крупных таких бригад в интересах производства начали включать инженерно-технических работников и организаторов производства.

В цехах внедрялась поузловая специализация, потребовавшая создания сквозных бригад и комплексных участков по изготовлению ведущих узлов и агрегатов стартеров. В связи с этим, например, на участке вала якоря СТ-230 универсального оборудование заменили бесцентрошлифовальными автоматами, что условно высвободило 20 человек, а на участках термической обработки деталей внедрили высокопроизводительные линии. Новое прогрессивное оборудование стали обслуживать включенные в бригады высококвалифицированные наладчики и электрики.

В бригадах создана атмосфера деловитости и сплоченности, заметно повысились взаимозаменяемость, ответственность за порученные участки работы. В итоге стабилизировалось качество изготавливаемых изделий, повысились их технико-экономические характеристики. Так, возросли ресурсы стартеров — до 150—200 тыс. км пробега автомобиля, гарантийная наработка — почти в 2 раза, а масса стартеров снизилась на 20%.

Характерной чертой бригадного подряда является, как известно, то, что для каждого коллектива устанавливаются сквозные хозрасчетные показатели: доводятся нормирован-



Эту радость сборщиков можно понять: с конвейера сходит юбилейный стартер Ст-152



Перед началом рабочего дня. Бригада слесарей-наладчиков цеха станкостроения, которой руководит депутат Верховного Совета СССР, лауреат Государственной премии БССР В. П. Пелюбин (второй справа)

ные задания, номенклатура продукции, показатели производительности труда, численности рабочих по штатному расписанию, фонда заработной платы, себестоимости, выработки на одного работающего, экономии трудовых и материальных затрат. По всем этим показателям ведется периодический учет, результаты оцениваются цеховыми хозяйственными комиссиями.

Много новых элементов появилось и в структуре заработной платы: она учитывает тарифную ставку, профессиональное мастерство работника, условия его труда, выполнение им нормированных заданий, включает доплату за технически обоснованные нормы, рост производительности труда или снижение трудоемкости, премии из фонда заработной платы и т. д.

Некоторые из перечисленных факторов, составляющих в определенной степени основу бригадного подряда, изменились, стали более подвижными, в значительной степени способствуют повышению производительности труда.

Так, анализ показал, что на отдельных участках (например, автоматной обработки деталей в механическом цехе) тарифная ставка недостаточно стимулирует работу. Поэтому здесь пришлось отойти от системы, применяемой на ВАЗе, и ввести (с 1980 г.) повременную-прогрессивную систему оплаты труда. Она включает тарифную ставку и прогрессивно возрастающую надбавку за перевыполнение нормированных заданий. В частности, на обслуживании многошпиндельных автоматов за каждый процент перевыполнения в пределах 101—110% начисляется 3% суммы тарифной ставки и всех видов доплат (за профессиональное мастерство, условия труда, выполнение нормированных заданий и т. д.); за каждый процент перевыполнения нормированных заданий свыше 110% добавляется 2%. Таким образом «узкое место» было ликвидировано.

В сборочном цехе вот уже три года применяется оплата с надбавками по условиям, действующим на ВАЗе. Производительность труда заметно повысилась, что позволило высвободить 23 человека. В цехах основного производства по 18% технически обоснованных норм уровень тарифной ставки рабочих увеличен на 20%. Например, в распоряжении бригады, работающей с меньшей численностью, остается полученная за счет этого экономия фонда заработной платы, которая самостоятельно распределяется между работниками (с учетом коэффициента трудового участия, разумеется). За внедрение предложения, позволяющего высвободить рабочее место, автору выплачивается разовое вознаграждение в размере 50% месячной тарифной ставки (оклада) высвобожденного работника.

Предусмотренные «Рекомендациями по распространению опыта ВАЗа» меры экономической заинтересованности используются не только в отношении членов бригад. В частности, нормативы заработной платы, надбавки к окладам, перечисления в фонд материального поощрения экономии из фонда заработной платы применяются и для других категорий сотрудников (размеры этих выплат устанавливаются на пятiletку). Принимаются и другие меры материальной заинтересованности, благодаря чему значительно сократилась текучесть кадров, особенно мастеров.

Семь лет работы в условиях бригадных форм организации и стимулирования труда в целом показали неоспоримые преимущества этой системы, в первую очередь — в вопросах организации управления. Централизация служб позволила уравнивать объем выполняемой работы цехового и общезаводского персонала, освободить начальников цехов, мастеров от решения общезаводских вопросов, дала им возможность уделять больше внимания работе с людьми, обеспечению нормального хода выполнения производственной программы. Бригадир стал центральной фигурой производства. В результате заметно улучшились все технико-экономические показатели работы завода.

Так, если в 1977 г. темп роста объема производства за счет увеличения производительности труда обеспечивался на 10,5%, то в 1984 г. — уже на 96,1. За эти годы выпуск продукции возрос на 149,3, производительность труда — на 137,3, средняя заработная плата — на 114,7%. Ежегодный коэффициент ритмичности выпуска продукции в последние пять лет не выходит за пределы 1,0%; непроизводительные потери рабочего времени сократились на 26%. Значительно возрос и объем продукции, удостоенной Государственного знака качества: если в 1977 г. с почетным пятиугольником выпускалось 46,7% изделий, то сейчас — 69,7.

На заводе ежегодно (в соответствии с планом внедрения новой техники) разрабатываются расчетные нормы времени на единицу продукции. За производственными бригадами закрепляются творческие группы, которые занимаются внедрением технических новшеств, совершенствованием техноло-

гических процессов. В результате ежегодное снижение расчетных норм составляет 3—4%, что обеспечивает выполнение заданий по росту производительности труда.

Таким образом, бригадные формы организации и стимулирования труда, применяемые на Борисовском заводе АТЭ, позволили повысить эффективность и стабильность работы предприятия, расширить участие трудящихся в управлении производством. Благодаря им достигнута дифференциация уровней заработной платы высококвалифицированных специалистов и рабочих массовых профессий: большинству из них она выплачивается в соответствии с тарифной ставкой и присвоенным разрядом, а не по выполняемой работе. 150 рабочих высокой квалификации (токарям, слесарям-ремонтникам, инструментальщикам, фрезеровщикам и т. д.) вместо тарифных ставок установлены оклады.

Бригадный расчет позволил сделать более конкретным индивидуальное социалистическое соревнование: главными критериями при определении его победителей стали уровень выполнения нормированных заданий и принятых социалистических обязательств, величина коэффициента трудового участия. В результате более тысячи человек получают доплаты за профессиональное мастерство, 69% рабочих за последние пять лет повысили свою квалификацию, причем каждый четвертый из них овладел смежными профессиями и операциями.

В целях повышения точности оценки вклада каждого члена бригады в общие результаты работы на заводе организован еженедельный учет выполнения нормированных заданий, состояния трудовой и технологической дисциплины, культуры производства. Эти данные отражаются на стендах, досках показателей, в бюллетенях и используются при определении коэффициента трудового участия за месяц. Для координации работы бригад действуют 125 бригадных, один общезаводской и 13 цеховых советов бригадиров.

Такая практика способствует «подтягиванию» отстающих, позволяет объективно оценивать труд членов бригады при распределении заработка и подведении итогов социалистического соревнования, не только повышает эффективность труда каждого члена бригады, но и обеспечивает выполнение производственных заданий всеми бригадами без применения сверхурочных работ, развивать творческую инициативу.

Так, бригада № 102 из цеха станкостроения (бригадир депутат Верховного Совета СССР, лауреат Государственной премии БССР В. П. Нелюбин) выступила с инициативой «Работать над повышением производительности труда с меньшей численностью». Суть починки — сокращение числа рабочих мест и реальное высвобождение работающих для использования их на других операциях. Призыв поддержан 25 бригадами, одобрен администрацией и профсоюзным комитетом предприятия. Его дальнейшее распространение стимулируется различными моральными и материальными мерами: правом самостоятельно распределять сэкономленные средства, поощрять передовиков и т. д.

Бригады на заводе не только играют решающую роль в производственно-хозяйственной деятельности, но и оказывают существенное влияние на решение многих социально-политических вопросов. Например, подлинной школой гражданского и нравственного воспитания стало движение за коммунистическое отношение к труду: в его рядах 74 бригады, которым присвоено звание «Коллектив коммунистического труда», 3578 работников завода. Все они по-ударному несли трудовую вахту в честь 40-летия Победы советского народа в Великой Отечественной войне, полувекового юбилея стахановского движения, 25-летия своего завода, взяли повышенные обязательства по достойной встрече XXVII съезда КПСС. В авангарде передовиков идут бригады, которые возглавляют В. П. Нелюбин, И. И. Христинин, В. Ф. Прохаревиц, О. В. Гечанская, А. С. Сухомлинов, А. Е. Реут, Н. Е. Чичин, Г. В. Дорожко, В. Ф. Климович, Н. М. Козловский и многие другие. Усилились воспитательные функции профсоюзных организаций цехов, расширилось их участие в решении не только производственных, но и социальных, культурных, бытовых вопросов. Благодаря этому бережное отношение к оборудованию, уважение к товарищам по работе, рост движения наставничества, оказание, если это необходимо, практической помощи и взаимовыручка стали на заводе нормой.

Притягательная сила примера участников движения коммунистического труда, передовиков растет день ото дня. Происходит это прежде всего потому, что, работая в равных условиях с другими, они показывают более эффективные результаты, быстрее осваивают новую технику, сдают продукцию лучшего качества, стремятся добиваться наивысших показателей в труде. В их числе — делегат XXV съезда КПСС И. И. Чичина; лауреат Государственной премии СССР П. Г. Терешкин; лауреат премии советских профсоюзов име-

ни А. Х. Бусыгина Н. М. Козловский; депутат Верховного Совета БССР З. И. Сегодник; лауреат премии Ленинского комсомола В. Ф. Крапиво; первый на заводе кавалер орденов Трудовой Славы и Трудового Красного Знамени А. Е. Реут; М. В. Роговская, удостоенная нагрудного знака ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «Лучший наставник молодежи СССР»; отличник отраслевого социалистического соревнования Л. М. Козловский; лучшие по своей профессии в Минавтопроме — автоматчик С. Н. Ефимов, сверловщица Л. И. Рушинова, слесари-сборщики В. В. Казак, З. А. Ковалева, А. М. Просмыцкий, которые уже давно трудятся в счет XII пятилетки. С них берут пример, у них учатся, на них равняются.

Большую организаторскую, а также воспитательную работу проводят советы производственных бригад. Они организуют внутрибригадное социалистическое соревнование, участвуют в определении его победителей, совершенствовании и повышении эффективности мер морального и материального стимулирования. Мнение советов учитывается при распределении премий между членами коллективов бригад, определении кандидатур на обучение для последующего перевода на более престижные участки, а также победителей в соревновании за звание «Лучший рабочий по своей профессии».

Как теперь совершенно очевидно, деятельность советов намного улучшает моральный климат в трудовых коллективах, способствует развитию чувства товарищества, взаимной требовательности и ответственности. Но советы бригад не подменяют мастера и профгруппорга, которые по-прежнему являются не только организаторами трудовых дел, но и воспитателями коллектива. Например, умело строят свою работу мастера сборочного цеха Л. Г. Сермягин и профгруппорг О. Е. Мигуцкая. Подведение итогов за декаду и месяц, учет показателей, изыскание резервов, проведение воспитательной работы они считают главным в своих служебных обязанностях. Сообщая о результатах трудового соперничества, они не просто приводят цифры, а анализируют их, называют тех, кто работал средне или ниже своих возможностей, непременно показывают, какой ущерб нанесло коллективу чье-то нарушение трудовой дисциплины, рассказывают, за что начислена премия бригаде, обосновывают размер вознаграждения, получаемый каждым конкретным членом бригады. Именно они проводят большую работу по созданию благоприятного морально-психологического климата в бригадах, развитию товарищеской взаимопомощи и ответственности, укреплению трудовой дисциплины.

Этим целям отвечает и наставничество, которое на заводе получило широкий размах: сейчас в рядах наставников молодежи свыше 300 человек. Как и сами бригадиры, они ближе стоят к производству, являя собой образец коллективного самоуправления. За последнее время они обучили первым рабочим профессиям 486 юношей и девушек, с их

помощью повысили свою квалификацию 593 молодых рабочих.

Большое воспитательное значение имеет гласность социалистического соревнования. Вот уже более трех лет, как на заводе введены паспорта производственных бригад, дневники бригадиров. На местах работы вывешиваются «Экраны социалистического соревнования», отражающие результаты деятельности производственных подразделений за каждые неделю и месяц. Ход социалистического соревнования систематически отражается на стендах и досках показателей, в «молниях», цеховой стенной печати. Итоги выполнения индивидуальных и бригадных обязательств ежемесячно подвоятся на общих собраниях профсоюзных групп. На заводе систематически проводятся творческие смотры-конкурсы по различным проблемам и направлениям (их уже проведено более 20), а также конкурсы профессионального мастерства. Широко распространяются итоги соревнования за звание «Лучший бригадир», «Мастер высокого класса», «Инженер-новатор», «Лауреат премии трудовой славы», «Ветеран труда» и т. д. Этой же цели служат цеховые и заводские переходящие красные вымпелы, дипломы, свидетельства и ленты трудовой славы, нагрудные знаки, памятные адреса и поздравительные открытки лучшим коллективам, передовикам и новаторам производства, поднятие в честь победителей соревнования флага трудовой славы. Портреты ударников, правофланговых социалистического соревнования, достигших наиболее высоких показателей в труде и активно участвующих в общественной жизни, вывешиваются перед зданием заводоуправления в Галерее почета, а имена лучших из них заносятся в Книгу почета, материалы о них становятся экспонатами и достоянием заводского музея трудовой славы.

Есть, конечно, на заводе и нерешенные проблемы, и «узкие» места. Несмотря на достигнутые успехи в использовании преимуществ бригадной системы организации труда, нужно продолжать ее совершенствовать, улучшать производственную и исполнительскую дисциплину, усиливать борьбу за экономию и бережливость. Но начало положено: бригадная форма организации и стимулирования труда уже вышла из стадии эксперимента, стала работать эффективно, с отдачей. Ежегодный экономический эффект от ее внедрения составляет 180—200 тыс. руб., а сверхплановый рост производительности труда — 0,8—1,0%. Поэтому совсем не случайно то, что Секретариат ВЦСПС с 1984 г. утвердил завод БАТЭ базовым предприятием по обобщению и распространению передового опыта бригадного подряда.

Коллектив завода твердо уверен в том, что звание «Предприятие коммунистического труда и высокой культуры», которого удостоен Борисовский завод автотракторного электрооборудования имени 60-летия Великого Октября, будет оправдано.

ДВИГАТЕЛИ

УДК 629.113.621.43

Наддув карбюраторных двигателей

(По материалам зарубежной печати)

Канд. техн. наук А. А. ПОНОМАРЕВ, Н. М. ПУЧКОВА

НИИНавтопром

НАДДУВ, как известно, — одно из наиболее эффективных средств улучшения технико-экономических характеристик ДВС. Однако до недавних пор он широко применялся только на дизелях, а на двигателях с принудительным зажиганием смеси применения почти не находил. Причин последнему несколько.

Во-первых, бензиновые двигатели и без наддува обладали удельными показателями, в том числе топливной экономичностью, которые до определенного времени, пока цены на бензин были сравнительно низкими, потребителей удовлетворяли. Во-вторых, агрегаты наддува были недостаточно надежны, 2* Зак. 273

имели большие массу и стоимость, поэтому их установка на небольшие бензиновые двигатели не оправдывала связанных с этим расходов. Наконец, существовала и такая причина, как предрасположенность специалистов против наддува, основанная на неудачном применении его на двигателях, не приспособленных к наддуву, что вызвало их термические перегрузки, детонацию, повышенный их износ и выход из строя, тогда как установка компрессора на неподготовленном дизеле хотя и вызывала аналогичные явления, но ввиду особенностей процесса они протекали менее выражено.

Из-за всего перечисленного наддув (и

турбонаддув) до конца 70-х гг. — применяла только западно-германская фирма «Порше» — да и то лишь на двигателях автомобилей полуспортивных моделей. Широкое применение его на двигателях легковых автомобилей, можно считать, началось с выпуска модели «900» шведской фирмой «Сааб» в 1979 г. Если в 1983 г., по данным Женевского каталога, развитыми зарубежными странами выпускалось более 37 легковых автомобилей, оборудованных бензиновыми двигателями с турбонаддувом, то в 1985 году уже 95. Это фирмы «Бристоль», «Лотус» (Англия), «Бюнк» и «Форд» (США), «Порше», «Ауди» (ФРГ), «Пежо» и «Рено» (Франция),

Параметры	Двигатель	
	базовый	новый
Рабочий объем, см ³	1050	1050
Диаметр/ход поршня, мм	75/59	75/59
Максимальная мощность, кВт, при частоте вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	29,4/5300	55/5700
Максимальный крутящий момент, Н·м, при частоте вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	73/2700	106/4000
Степень сжатия	9,5	8,3

превышающей 3000 мин⁻¹. Приводной механизм нагнетателя включает клиноременный вариатор с плавным изменяющимся передаточным отношением, электромагнитное сцепление, центрообъемный регулятор. Производительность нагнетателя — 0,13 л/мин при давлении 0,15 МПа.

На всех рассмотренных выше двигателях для уменьшения склонности к детонации понижена степень сжатия. Однако специалисты шведской фирмы «Сааб» считают, что при турбонаддуве степень сжатия должна сохраняться высокой, так как благодаря этому достигается хорошее теплоиспользование в цикле, улучшается качество рабочего процесса при малых нагрузках. И ее турбонаддувный двигатель, устанавливаемый на автомобиле «Сааб-900-турбо АРС», имеет степень сжатия 8,5. Он может работать на относительно низкооктановом (октановое число 91) бензине без антидетонационных присадок.

Двигатель оснащен системой автоматического управления, основными элементами которой являются электронный блок управления и связанные с ним датчик детонации, датчик давления во впускном трубопроводе и клапан-соленоид, контролирующий подачу воздуха в турбокомпрессор. В отличие от двигателей с турбонаддувом концерна «Дженерал Моторс», у которых датчик детонации сигнализирует блоку управления о необходимости изменить угол опережения зажигания, эта система подавляет детонацию, осуществляя перепуск части воздуха, сжатого в компрессоре, на вход последнего. При этом давление наддува снижается до 30,5 кПа, а после прекращения детонации опять повышается до 71,3 кПа.

Фирмой «Альфа Ромео» (Италия) освоен выпуск двух типов автомобильных турбокомпрессоров: AR/TC 1000 и AR/TC 2000. Их суммарный выпуск в 1983 г. составил 30 тыс., а в 1984 г. — 50 тыс. шт. Модель AR/TC 1000 предназначена для бензиновых двигателей мощностью 37—75 кВт и дизелей мощностью 30—60 кВт. Диаметр турбины — 46 мм, диаметр ротора компрессора — 48 мм; частота вращения турбины компрессора — 200 тыс. мин⁻¹; давление наддува — 81,3 кПа.

Модель AR/TC 2000 предназначена для бензиновых двигателей мощностью 75—120 кВт и дизелей мощностью 60—97 кВт. Развиваемое этим турбокомпрессором давление наддува — 50,7 кПа (при 140 тыс. мин⁻¹), масса агрегата — 6,7 кг. На его базе создана модификация для одноместного гоночного автомобиля, устанавливаемая на восьмицилиндровом двигателе рабочим объемом 1500 см³. При двух таких турбокомпрессорах двигатель развивает мощность 448 кВт. (Давление наддува — 180 кПа.)

«Мазерати», «Феррари» и «Лянча» (Италия), «Сааб» и «Вольво» (Швеция), «Мицубиси», «Ниссан», «Хонда» и «Тойота» (Япония).

Так, японская фирма «Хонда» создала новый двигатель с турбонаддувом на базе двигателя «Комбакс» рабочим объемом 1231 см³. На нем установлены электронные системы впрыскивания топлива и зажигания (собственного изготовления). Первая — цифровая, с микропроцессором емкостью 8 бит; управление — по опорным точкам, заложенным в программу компьютера.

Параметры базового и турбонаддувного двигателей этой фирмы приведены в табл. 1.

Таблица 1

Параметры	Двигатель	
	без наддува	с турбонаддувом
Диаметр/ход поршня, мм	66/90	
Камера сгорания	Коническая с предкамерой	
Степень сжатия	9	7,5
Максимальная мощность, кВт, при частоте вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	45/5000	74/5000
Максимальный крутящий момент, Н·м, при частоте вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	96/3000	147/3000

Конструкция двигателя с турбонаддувом по сравнению с базовым почти не изменена. Только высота конической камеры сгорания увеличена на 2 мм, что уменьшило степень сжатия и улучшило антидетонационные характеристики двигателя.

Предкамера расположена в головке, сбоку от основной камеры сгорания, имеет впускной клапан диаметром 12 мм и соединяется с основной камерой сгорания пятью отверстиями — так, что воспламененный заряд попадает сначала в центральную ее часть, а потом в периферийную. В предкамере и в основной камере сгорания установлены форсунки впрыскивания топлива, причем в основную камеру подается обедненная смесь, в предкамере — богатая.

Головка блока цилиндров изготовлена из алюминия с добавкой титана, крышка головки — из магниевого сплава.

Новый двигатель оснащен компактным турбокомпрессором японской фирмы «Ишикаваима», который ранее устанавливался на мотоцикле фирмы «Хонда» с двигателем рабочим объемом 500 см³. Основные характеристики турбокомпрессора: диаметр турбины — 50,4 мм, диаметр ротора компрессора — 51 мм, номинальная частота вращения турбины — 180 тыс. мин⁻¹, давление наддува — 75 кПа.

Фирма «Ниссан» разработала четырехцилиндровый двигатель с турбонаддувом, предназначенный для автомобилей малого класса серии «Санни/Сентрале При». Его рабочий объем — 1500 см³, развиваемая максимальная мощность — 80,3 кВт при частоте вращения коленчатого вала 5600 мин⁻¹ (у двигателя без турбонаддува, который ранее устанавливался на автомобиле «Санни/Сентрале При», максимальная мощность была равна 70,7 кВт), степень сжатия — 8.

Турбокомпрессор TO-2 фирмы «Айресек» (США) имеет ротор компрессора диаметром 48 мм, турбину диаметром 47 мм и массу 3,7 кг. На

частотах вращения коленчатого вала, превышающих 2000 мин⁻¹, давление наддува не ниже 47,5 кПа, а в диапазоне 2400—2800 мин⁻¹ оно достигает 54,4 кПа.

Фирма «Тойота» также создала новый двигатель с турбонаддувом (модели 3T-GTEU «Твинкам турбо»). Его максимальная мощность — 117,7 кВт при частоте вращения коленчатого вала 6000 мин⁻¹, степень сжатия — 7,8, максимальное давление наддува — 52 кПа (при частоте вращения коленчатого вала 2500 мин⁻¹). Двигатель имеет по два клапана на цилиндр, два верхних кулачковых вала с приводом от коленчатого вала двухрядной роликовой цепью, оснащен электронной системой впрыскивания топлива EFI аналогового типа. Головка цилиндров полностью переделана и имеет две свечи зажигания на каждый цилиндр.

Фирма «Фудзи» модифицировала горизонтальный оппозитный четырехцилиндровый двигатель с искровым зажиганием рабочим объемом 1781 см³ (диаметр цилиндра — 67 мм, ход поршня — 92 мм), установив на нем турбокомпрессор и снизив степень сжатия до 7,7. Модифицированный двигатель оснащен электронной системой впрыскивания топлива и развивает максимальную мощность 88,2 кВт при частоте вращения коленчатого вала 5600 мин⁻¹. Устанавливается он на автомобиле «Леон Турбо» серии «Субару». По сообщениям фирмы, благодаря турбонаддуву расход топлива при испытаниях на постоянной скорости, равной 60 км/ч, снизился на 6%.

Есть опыт установки на двигателе сразу двух турбокомпрессоров. Так, итальянская фирма «Мазерати» выпустила автомобиль «Битурбо» с V-образным шестицилиндровым двигателем, на котором установлены два турбокомпрессора, разработанные для мотоциклов фирмы «Мото гуцци». Рабочий объем двигателя — 2200 см³ (диаметр цилиндра — 82, ход поршня — 63 мм), максимальная мощность — 132 кВт при частоте вращения коленчатого вала 6000 мин⁻¹; максимальный крутящий момент — 253 Н·м (при 3500 мин⁻¹), степень сжатия — 7,8.

В зарубежном автомобилестроении есть и примеры использования объемных нагнетателей с механическим приводом, которые, в отличие от турбокомпрессоров, обеспечивают повышение мощности на всех режимах работы двигателя, включая и зону малых частот вращения коленчатого вала, не увеличивают температуру рабочей смеси и не требуют применения ограничительных клапанов на высоких частотах его вращения.

Так, фирма «Фольксваген» разработала экспериментальный четырехцилиндровый двигатель с комбинированным наддувом: с турбокомпрессором и приводным нагнетателем типа «Руте». Этот двигатель создан на базе ДВС автомобиля «Поло/Дерби». Основные параметры нового и базового двигателей сведены в табл. 2.

Приводной нагнетатель разработан этой фирмой совместно с фирмой «Аэрзекер Машиненфабрик» и может устанавливаться в сочетании с турбокомпрессорами фирм «Гаррет», ККК, «Хитачи». Он приводится от коленчатого вала двигателя с передаточным отношением 1:2,2 при низкой частоте вращения коленчатого вала, когда необходимо максимальное давление наддува, и 1:1,23 при частоте вращения, равной и

В стадии подготовки в производство находится турбокомпрессор ТС-5000, который предназначается для двигателей мощностью до 210 кВт.

Аналогичные работы проводятся и в США. Так, фирма «Крайслер» создала турбонаддувный вариант двигателя рабочим объемом 2200 см³. Параметры двигателей базового и турбонаддувного вариантов этой фирмы приведены в табл. 3.

На двигателе с турбонаддувом устанавливается турбокомпрессор фирмы «Айресеч» (США). В системе наддува установлен клапан, ограничивающий давление наддува в пределах 50,6 кПа. Основностью является водяное охлаждение узла подшипников турбокомпрессора, что позволяет уменьшить вероятность закоксовывания масла и забивания масляных каналов, подводящих масло к подшипникам. По сообщению фирмы, такое охлаждение узла в автомобильной промышленности США для

Таблица 3

Параметры	Двигатель	
	без наддува	с турбонаддувом
Число и расположение цилиндров	4, рядное	4, рядное
Рабочий объем, см ³	2200	2200
Максимальная мощность, кВт, при частоте вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	70/5200	104,4
Максимальный крутящий момент, Н·м, при частоте вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	159/3200	199,3
Степень сжатия	9	8,2

бензиновых двигателей легковых автомобилей применено впервые. Для уменьшения склонности к детонации на двигателе с турбонаддувом устанавливается

датчик детонации, который сигнализирует блоку управления о необходимости изменения угла опережения зажигания.

Фирма «Форд» наряду с двумя выпускаемыми бензиновыми двигателями с турбонаддувом для автомобилей «Мустанг» и «Тандерберд» в 1984 г. выпустила еще один турбонаддувный четырехцилиндровый бензиновый двигатель для автомобилей «Форд EXP», «Эскорт», «Меркури Линкс».

Приведенные выше факты показывают, что наддув бензиновых двигателей стал важным средством улучшения их технических характеристик, в первую очередь, повышения мощности при сохранении или некотором улучшении экономичности, снижении требований к октановому числу топлива. Кроме того, наддув позволяет уменьшить габаритные размеры двигателей, что дает возможность уменьшить размеры и собственную массу автомобилей, улучшить их скоростные характеристики.

УДК 621.43.044:621.43.018

Влияние интенсивности искрового разряда на показатели карбюраторных ДВС

Канд. техн. наук А. В. ДМИТРИЕВСКИЙ, А. С. ТЮФЯКОВ, канд. техн. наук А. И. ШТЫРОВ

НАМИ, Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

БЫСТРОЕ развитие электронной промышленности дало возможность массового внедрения электронных систем зажигания на двигателях внутреннего сгорания. Они, как считается, способны повышать энергию искрового разряда.

Однако точных подтверждений такому выводу, судя по публикациям, пока нет. Так, в одной из работ сообщалось, что при повышении на 5 мДж (или на 18%) энергии искрового разряда в обычных системах зажигания (за счет его длительности) эффективность рабочего процесса двигателя заметно возрастает. В то же время в ходе ранее выполненных в НАМИ испытаний выявилось, что повышение энергии искрового разряда в традиционных системах на такую же абсолютную величину (если учитывать исходные 17,5 мДж, то на 29%) привело лишь к крайне незначительным, практически находящимся в пределах точности эксперимента снижениям расходов топлива и выброса углеводородов. Тем не менее в последнее время появились системы зажигания с очень большой энергией разряда, от применения которых, если судить по зарубежным публикациям, ожидается большой эффект.

В этих системах (рис. 1) для интенсификации искрового разряда используется дополнительный источник электрического напряжения, подключаемый к электродам свечи только после появления между ними основного искрового разряда. Результаты испытаний одной из таких систем приводятся ниже.

Разработанная специально для проведения экспериментов система состоит из двух отдельных блоков: собственно системы зажигания, в качестве которой может быть использована любая из серийных (электромеханическая, контактная или бесконтактная транзисторная, тиристорная и т. п.), и подключаемого к ее высоковольтной цепи блока интенсификации (за счет его емкости составляющей) искрового разряда. Этот блок включает источник постоянного тока напряжением 320—360 В (транзисторный конвертер), нелинейные RLC-цепочки с тиристорами (по числу цилиндров испытываемого типа двигателя) и блок управления, который вырабатывает импульсы для отпирания тиристоров, синхронизированные с частотой вращения ротора распределителя зажигания.

Энергия интенсифицированного искрового разряда определяется напряжением источника постоянного тока и емкостью нелинейной цепочки. На практике она может составлять 1000 мДж и более (верхний предел ограничивается практически лишь стойкостью электродов свечи).

Такая система надежна в эксплуатации: выход из строя блока интенсификации искрового разряда не влечет за собой нарушения искробразования и не препятствует дальнейшему движению автомобиля.

Транзисторный конвертер собран по каскадной схеме (один задающий каскад — обычный генератор Розера, два других — с независимым возбуждением) на ферритовых торондальных сердечниках и кремниевых транзисторах КТ-818В. Частота преобразования — 14 кГц, максимальная выходная мощность — 120 Вт, потребляемый ток при напряжении 12 В в первичной цепи конвертера — 4,5 А (на режиме холостого хода двигателя) или 15 А (при повышенной частоте вращения коленчатого вала).

Эффективность системы зажигания проверялась на трех двигателях. Первый из них — рабочим объемом 2500 см³, с плоскоовальной камерой сгорания, степенью сжатия 6,7, работает на бензине А-76, имеет эффективную мощность 56,6 кВт при 4000 мин⁻¹; второй — рабочим объемом 2500 см³ с форкамерно-факельным зажиганием, степенью сжатия 8,2, работает на бензине АИ-93, имеет мощность 73 кВт; третий — рабочим объемом 1300 см³, степенью сжатия 8,5 работает на бензине АИ-93, мощность 50,7 кВт при 5600 мин⁻¹.

Показатели всех трех двигателей оценивались при энергии искрового разряда, равной 550 мДж. (Эта величина была выбрана по результатам предварительных регулировочных испытаний двигателя № 1 из тех соображений, чтобы с достаточно большим запасом выйти за пределы диапазона энергии искрового разряда, внутри которого заметно хотя бы минимальное ее влияние на показатели двигателя, что позволило установить максимальный эффект, который можно достигнуть при интенсификации искрового разряда, не принимая во внимание такие ограничивающие факторы, как величина потребляемого системой зажигания тока и долговечность электродов свечей.)

В результате испытаний установлено (рис. 2), что для двигателя № 1 в зоне богатых смесей (α от 0,9 и ниже) показатели по выбросу углеводородов как с серийной системой зажигания (сплошные линии), так и с испытываемой системой (штриховые линии) практически совпадают. Однако по мере обеднения смеси эффект от интенсифицирования искрового разряда существенно увеличивается, причем минимальные значения расхода топлива и выброса углеводородов соответствуют $\alpha = 1,08 \div 1,22$. Например,

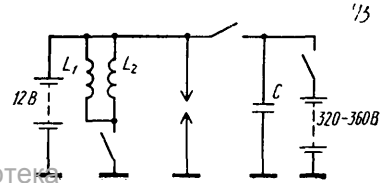


Рис. 1. Схема системы зажигания с интенсифицированным искровым разрядом

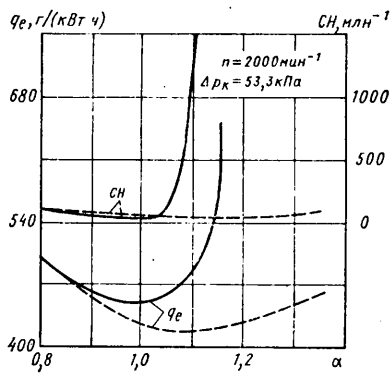


Рис. 2. Регулировочная характеристика по составу смеси двигателя № 1

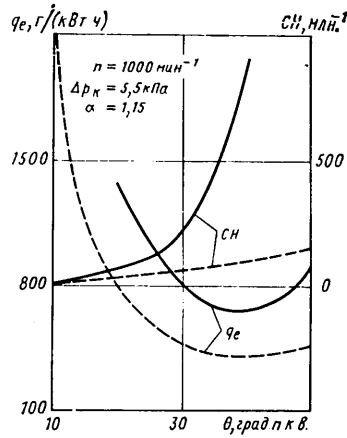


Рис. 3. Регулировочная характеристика по углу опережения зажигания двигателя № 2

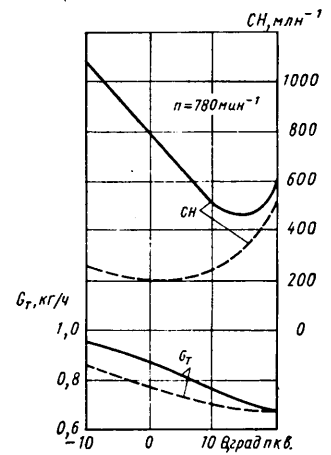


Рис. 4. Регулировочная характеристика по углу опережения зажигания на режиме холостого хода двигателя № 2

из рисунка видно, что при $n=2000 \text{ мин}^{-1}$ и $\Delta p_k=53,3 \text{ кПа}$ минимальный удельный расход топлива в случае новой системы снижается с 455 до 424 г/(кВт·ч), т. е. на 6,9%, а углеводородов — на 17%. Если смесь обеднять и дальше, то устойчивая работа двигателя продолжается до $\alpha=1,33$ и более, а расход топлива и выброс углеводородов при этом увеличиваются незначительно. На серийной же системе зажигания резкое увеличение выброса углеводородов и расхода топлива (вследствие нестабильности процесса воспламенения заряда) наблюдается уже в зоне $\alpha=1,05$, а при $\alpha=1,33$ удельный расход топлива увеличивается в 2,2, выброс углеводородов — более чем в 5 раз.

Очень велико также влияние новой системы на удельный расход топлива и выбросы углеводородов при изменении угла опережения зажигания, особенно на режимах глубокого дросселирования двигателя. На рис. 3 приведены эти зависимости для случая, когда $\alpha=1,15$. Из рисунка видно, что удельный расход топлива практически на всех углах опережения зажигания уменьшается на 35—48%, а выброс углеводородов — лишь на углах, превышающих 18—20 град. п. к. в., и при 40 град. п. к. в. оказывается в 9 раз меньше, чем в случае серийной системы зажигания.

При более высоких нагрузках эффект от применения новой системы зажигания уменьшается: начиная с $\Delta p_k=40 \text{ кПа}$, минимальные значения удельного расхода топлива и выброса углеводородов практически не отличаются от достигаемых с серийной системой зажигания.

В процессе испытаний двигателя № 2 было установлено, что наибольший эффект по выбросу углеводородов новая система зажигания обеспечивает на режиме холостого хода (рис. 4): при серийной минимальный выброс (460 млн.^{-1}) углеводородов достигается при угле опережения зажигания, равном 14 град. п. к. в., а новая система позволяет уменьшить этот угол на 6 град. п. к. в. без увеличения расхода топлива и при одновременном снижении выброса углеводородов до 200 млн.^{-1} , т. е. более чем в 2 раза.

Резкий рост выброса углеводородов на режиме холостого хода при поздних углах опережения зажигания свидетельствует об ухудшении условий воспламенения рабочей смеси и является характерной особенностью двигателей этого типа.

На малых же нагрузках (при разрежении 57—64 кПа) за счет новой системы в зоне частот вращения коленчатого вала 1000—3000 мин^{-1} даже при рекомендованной заводом-изготовителем установке угла опережения зажигания расход топлива можно уменьшить в среднем на 5—10%. Интересно и то, что чувствительность двигателя к изменению угла опережения зажигания при этом значительно снижается, благодаря чему допуск на предельно допустимые отклонения характеристики автомата опережения зажигания может быть расширен на ± 5 град. п. к. в. без ухудшения токсических и экономических показателей двигателя.

Испытания автомобиля среднего класса при прогревом двигателя № 2 с форкамерно-факельным зажиганием по циклу ОСТ 37.001.054—74 показали (табл. 1), что новая система зажигания при установочном угле 0—10 град. п. к. в. обеспечивает снижение выброса окиси углерода а также суммарного выброса углеводородов и окислов азота в среднем на 10%, а расхода топлива — на 2,2% (табл. 1).

Результаты испытаний автомобиля малого класса с двигателем № 3 на стенде с беговыми барабанами на режимах

Таблица 1

Система зажигания и изменение (%) показателей двигателя	Установочный угол опережения зажигания, град. п. к. в.	Выброс токсичных веществ, г/исп.				Расход топлива, л/100 км.
		CO	CH	NO _x	CH+NO _x	
Серийная	0	8,5—9,3	9,0—13,4	1,6—2,2	13,1	13,8
		7,4—8,5	7,4—11,3	2,0—2,9	11,8	
Новая	10	9,4	10,3	3,7	14,0	13,7
		8,5	9,4	4,9	14,3	
Ухудшение (—) или улучшение (+) показателей двигателя	0	10,7	16,5	—2,9	9,9	2,2
	10	9,5	8,7	—32,4	2,1	2,2

соответствующих постоянным скоростям городского цикла (ОСТ 37.001.054—74) по выбросам токсичных веществ, приведены в табл. 2. Из нее видно, что концентрацию углеводородов в отработавших газах на отдельных установившихся режимах при скорости движения 32 км/ч и при работе двигателя на режиме холостого хода новая система уменьшает на 35—40%; а при скорости движения 15 км/ч — более чем в 3 раза. Что касается расходов топлива, то установлено, что при индивидуально подобранных (обедненных) регулировках карбюратора и характеристиках автомата опережения зажигания (предельно ранние углы) повышение энергии искрового разряда практически не снижает расход топлива.

Таблица 2

Режим движения автомобиля (работы двигателя)	Система зажигания	Концентрация отдельных компонентов в отработавших газах		
		CO, %	CO ₂ , %	CH, млн. ⁻¹
Холостой ход ($n=800 \text{ мин}^{-1}$)	Серийная	0,8	13,0	450
	Новая	0,6	13,5	270
15 км/ч, I передача	Серийная	0,4	9,8	1400
	Новая	0,2	10,8	400
32 км/ч, II передача	Серийная	0,6	13,2	230
	Новая	0,6	13,0	150
50 км/ч, III передача	Серийная	0,5	13,5	100
	Новая	0,55	13,2	100

Результаты проведенных испытаний показывают, что основным технико-экономическим эффектом при повышении энергии искрового разряда в 10—50 раз следует считать снижение выброса углеводородов на режимах холостого хода и малых нагрузок в том случае, когда состав смеси обеднен, а углы опе-

режения зажигания не соответствуют оптимальным по топливной экономичности. При углах же опережения зажигания, соответствующих минимальному расходу топлива, эффект по топливной экономичности от повышения энергии искрового разряда незначителен. Однако, если учесть, что на современных двигателях для снижения выброса окислов азота в автоматах опережения зажигания обычно устанавливают несколько более позднее зажигание, пренебрегая незначительным увеличением расхода топлива, на большинстве режимов малых нагрузок эффект по топливной экономичности при новой системе зажигания все-таки будет. Если же учесть еще и то, что в процессе эксплуатации часто наблюдается нарушение исходных регулировочных параметров систем питания и зажигания, то в реальных эксплуатационных условиях при пре-

дельной интенсификации искрового разряда следует ожидать снижения расхода топлива до 2—3%.

В целом системы зажигания, обеспечивающие повышенную энергию искрового разряда, по топливной экономичности и токсичности отработавших газов на обычных ДВС обеспечивают результаты, близкие к достигаемым на форкамерно-факельных. Но их применение несколько улучшает и показатели форкамерно-факельных двигателей. Однако вопрос о целесообразности внедрения такой системы для каждой конкретной модели автомобильного двигателя должен решаться после оценки особенностей ее эксплуатации и экономической эффективности, в том числе с учетом стоимостей ее и свечей зажигания с электродами, обладающими повышенной стойкостью к электронсковой эрозии.

УДК 621.43-33-192

Надежный впускной клапан для двухтактных ДВС

В. В. ПАНОВ, М. Г. АКИМОВ, Ю. С. МОСИН, Е. И. ГОЛОЛОВ

Владимирский политехнический институт

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ целесообразность применения автоматических клапанов на впуске для двухтактных двигателей с кривошипно-камерной продувкой общепризнана. Многочисленные исследования показали, что благодаря им расход топлива уменьшается на 10—15%, значительно улучшается характеристика двигателя, особенно на малых нагрузках, снижается токсичность отработавших газов. Однако надежной конструкции автоматического клапана до настоящего времени еще не создано. Это подтверждается и анализом патентной и другой научно-технической литературы: специалистами в основном предлагаются автоматические клапаны так называемого лепесткового типа, представляющие собой упругие тонкие пластинки из стали, стекло-текстолита, фенилона и т. д., закрепленные консольно и работающие под действием перепада давления во впускном трубопроводе. Они отличаются очень простой конструкцией, но, к сожалению, быстро выходят из строя, так как на них действуют высокие динамические нагрузки (результат проявления высокочастотных колебаний). Расчеты показали, например, что для пластинки из фенилона с размерами под клапан двигателя Т-200А первые три частоты свободных колебаний со-

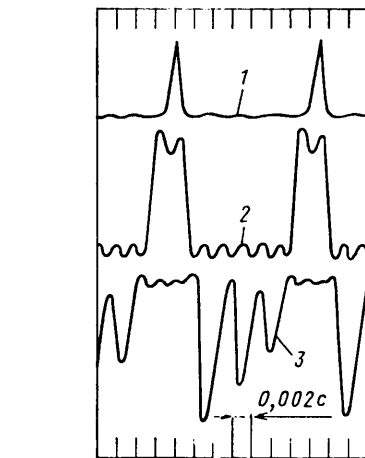


Рис. 2. Осциллограмма параметров клапана с плоским седлом при $n=5500 \text{ мин}^{-1}$: 1 — контакт пластины с ограничителем; 2 — подъем пластины; 3 — контакт пластины с седлом

ставляют 100, 250 и 700 Гц и каждой из них соответствует своя форма колебаний. Причем для первой характерна частота вращения коленчатого вала, равная 670, второй — 1670, третьей — 4800 мин^{-1} . То есть колебания первой частоты лежат ниже рабочих режимов двигателя, второй — находятся в нижней зоне скоростных режимов, которые не характерны для двигателей данного типа, третьей — попадают в рабочий диапазон. Динамические параметры клапана определялись на двигателе Т-200А — тензометрированием. Схема измерений приведена на рис. 1.

Работа пластины клапана по осциллограммам (рис. 2) представляется следующим образом. Под действием разрежения в кривошипной камере двигателя пластина поднимается с седла и движется к ограничителю, при этом она изгибается в сторону действия разрежения и соударяется образовавшейся выпуклой частью с ним. Свободный конец пластины продолжает двигаться дальше к ограничителю, а часть, расположенная ближе к заделке, отходит от него, образуя обратную выпуклость (это подтверждается наличием прогиба на кривой подъема пластины). Таким образом, в момент наибольшего прогиба пластина касается ограничителя не всей своей поверхностью, а лишь кон-

цами, что и фиксируется тензобалкой, установленной на ограничителе.

Следующий этап — отход пластины от ограничителя. Происходит это так. Сначала отходит свободный конец пластины (сигнал тензобалке уменьшается), при этом её часть, ближняя к заделке, снова прижимается к ограничителю (сигнал увеличивается). Затем свободный конец пластины ложится на седло, и она выравнивается.

Как показали исследования, с ограничителем контактирует не вся пластина, а лишь 30—35 мм от её конца. Именно эта её часть и разрушается от ударов при посадке на седло. Причем характерно, что и в начальный момент посадки пластина касается седла не всей поверхностью, а лишь одним своим участком. Затем происходит её колебания на седле, приводящие к повторным подскокам и соударениям.

Для снижения динамической нагрузки пластины при посадке на седло профиль его необходимо согласовать с формой пластины таким образом, чтобы она при соударении ложилась одновременно всей поверхностью или плавню обкатывалась по седлу. Указанное условие может быть выполнено, если этот профиль соответствует форме изгиба пластины, а величина отклонения ее от прямолинейности равна амплитуде колебаний.

Исходя из таких соображений, изготовили несколько вариантов седел. За-

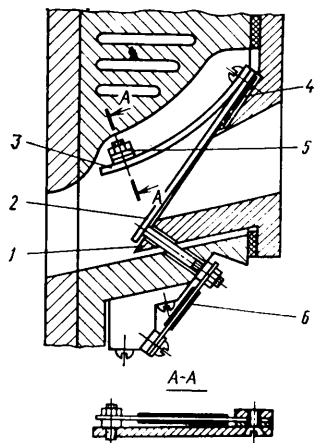


Рис. 1. Схема измерительного устройства: 1 — седло клапана; 2 — пластина; 3 — ограничитель; 4 — тензодатчик для измерения подъема пластины; 5 — тензобалка для регистрации контакта пластины с ограничителем; 6 — тензобалка для регистрации контакта пластины с седлом

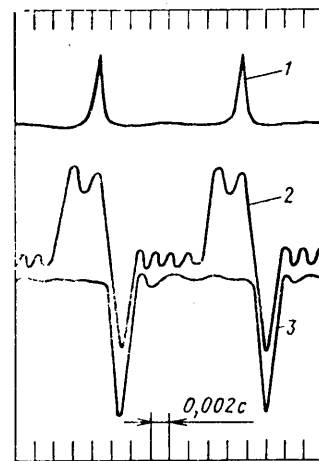


Рис. 3. Осциллограмма параметров клапана с профилированным седлом при $n=5500 \text{ мин}^{-1}$. (Обозначения те же, что на рис. 2)

тем их исследовали, и оказалось, что вариант профиля с размерами, указанными ниже, обеспечивает наиболее плавную посадку пластины на седло (рис. 3).

Координата x по длине пластины, мм . . .	0	5	10	15	20	25
Отклонение от положения равновесия, мм . . .	0	-0,09	-0,3	-0,52	-0,72	-0,71

Координата x по длине пластины, мм . . .	30	35	40	45	50
Отклонение от положения равновесия, мм . . .	-0,58	-0,31	0,06	0,54	1,0

Снижение динамических нагрузок на конец пластины здесь обеспечивается за счет того, что пластина ложится на седло большей поверхностью сразу, благодаря чему удар демпфируется. На осциллограмме это подтверждается до-

полнительным прогибом кривой подъема пластины в средней части в момент удара ее конца о седло. В случае плоского седла такого движения пластины нет, и удар получается более жестким.

Для проверки полученных результатов были проведены ускоренные испытания клапанов на надежность, которые показали, что долговечность пластин при работе с профилированным седлом в 10 раз выше, чем при работе пластины с плоским седлом.

УДК 621.43.065

Повышение акустической эффективности перфорированных элементов глушителей

Б. И. ОСИПОВ

НАМИ

ПЕРФОРИРОВАННЫЕ элементы, как известно, применяются в большей части автомобильных глушителей и представляют собой внутренние участки труб и перегородки с круглыми или щелевидными отверстиями. Акустическая эффективность глушителей с такими элементами зависит как от режимов работы двигателя, так и от формы отверстий в перфорированных элементах. Очевидно, что знание акустических характеристик важно не только само по себе, но может использоваться и для качественного предсказания свойств перфорированных элементов глушителей в различных местах системы выпуска отработавших газов и при различных режимах работы двигателя, а также для использования количественных зависимостей в математическом моделировании работы глушителей.

В последние годы для расчета явлений, происходящих в глушителях двигателей внутреннего сгорания при передаче шума отработавших газов, система выпуска представляется как линия передачи энергии. При таком подходе, как доказано в работах Р. Н. Старобинского, появляется возможность использовать математический аппарат и понятия теории электрических цепей, в частности понятие импеданс, или сопротивление цепи. Оно в принципе применимо для анализа как всей системы выпуска отработавших газов, так и отдельных элементов глушителя, однако при оценке отверстий, имеющих различную форму и диаметр, удобнее применять понятие «удельный акустический импеданс», который представляет собой отношение звукового давления у входа отверстия к вызываемой им колебательной скорости. Именно оно соответствует понятию электрического сопротивления цепи.

Многочисленные исследования свидетельствуют, что в круглых отверстиях с острой кромкой, выполненных в тонкой перегородке, активная составляющая акустического импеданса возрастает пропорционально скорости потока, а реактивная, наоборот, снижается на величину половины присоединенной массы. Что же касается зависимости импеданса как круглых, так и щелевидных отверстий от формы входных кромок, то данных по нему в литературе нет. Чтобы их получить, в НАМИ создали специальную измерительную установку (рис. 1), работающую по принципу акустического интерферометра. Она позволила при относительно простой измерительной аппаратуре получить достаточно высокие уровни звукового давления и обеспечить испытания образца под воздействием установившегося потока воздуха.

Испытуемый образец, представляющий собой круглую пластинку 5, при помощи зажимов 6 плотно закрепляется между трубой 4 акустической нагрузки и измерительной трубой 6. Диаметр обеих труб 72 мм. У входа измерительной трубы, имеющей длину 1,2 м, устанавливается громкоговоритель 8. Через экран 10, облицованный звукопоглощающим материалом, в измерительную трубу 6 вводится трубчатый зонд 11 подвижного микрофона 14. (Тележка с микрофоном и анализатором 13 перемещается по специальной направляющей с линейкой для отсчета положения зонда относительно испытуемого образца). Труба акустической нагрузки с размещенной в ней звукопоглощающей набивкой 3 через вентиль 1 и глушитель шума 2 соединена с вакуум-насосом. Расход воздуха определяется при помощи жидкостного манометра 7, присоединенного к коллектору, расположенному на открытом конце измерительной трубы. Громкоговоритель питается

от звукового генератора 9, частота которого контролируется по цифровому частотомеру 12. Сигнал от микрофона проходит через фильтр с полосой пропускания 6%. Набивка выполнена из базальтового волокна, армированного проволочной сеткой, что при отсутствии испытуемого образца обеспечивает практически полное поглощение звука во всем частотном диапазоне, обусловленном геометрическими размерами установки, т. е. в пределах 200—2500 Гц.

Уровни звукового давления, полученные перед образцом, составляют 110—130 дБ; скорость потока в отверстиях — от 0 до 120 м/с.

При измерениях определялось соотношение между уровнями наибольшего и наименьшего звукового давления в стоячей волне и расстояниями от поверхности образца до первого и второго минимума звукового давления в трубе. По этим данным вычислялись коэффициенты звукопоглощения образца, коэффициент отражения и фазовый угол коэффициента отражения. Измеренные в единицах характеристического импеданса воздуха эффективные значения активной и реактивной составляющих импеданса отнеслись к системе, состоящей из образца и звукопоглощающей набивки. Действительная величина импеданса образца может быть найдена как разность между измеренным входным импедансом и входным импедансом звукопоглощающей набивки. Последний, из-за полного поглощения звука, равен волновому импедансу измерительной трубы, т. е. в безразмерном масштабе действительная составляющая поглощающей набивки равна единице, а мнимая — нулю.

По полученным данным и известной площади проходного сечения образца находится удельный акустический импеданс отверстия.

Кроме импеданса на установке измеряются уровни шума, возникающего при движении воздуха через отверстия образца, и его коэффициент гидравлического сопротивления.

Все измерения проводились на образцах, показанных в таблице. Большинство образцов имеет относительно невысокие уровни шума в широкой полосе частот. Исключение составляют лишь отверстия с прямоугольными кромками и длиной от 0,4 до 6 их диаметров. Например, спектры шума, возникающего в образцах с отверстиями одинакового диаметра, но разной толщины, отличаются друг от друга на 15—20 дБ. Малозумными являются три первых из приведенных в таблице профилей круглых отверстий. Круглые же отверстия с прямоугольными кромками в относительно тол-

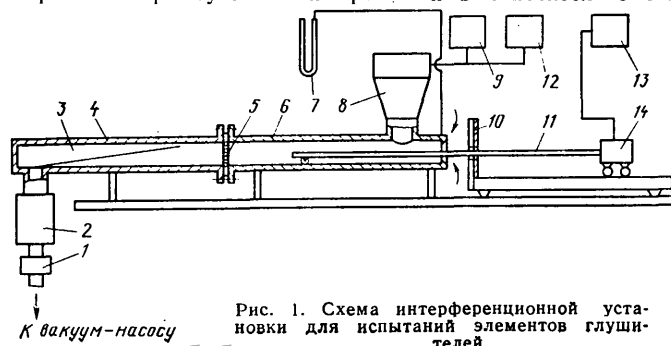


Рис. 1. Схема интерференционной установки для испытаний элементов глушителей

Автомобильная промышленность, 1985, № 8

12

стой перегородке образуют шум с целым рядом дискретных спектральных составляющих. Такие отверстия условно могут быть названы шумообразующими.

Схема образца	Особенности схемы	Отношение толщины к диаметру
Эскиз № 1 	Плавный вход Конический вход Острые кромки в «тонкой» перегородке	0,8 0,8 0,05
Эскиз № 2 	Отверстия с прямоугольным поперечным сечением То же	0,8 1,5—6,0
Эскиз № 3 	Щель в плоской перегородке Щель с отгибом края, «ребристая» решетка	0,3 —
Эскиз № 4 	Сплошная трубка в глухой перегородке Перфорированная трубка в глухой перегородке Сплошная трубка в перфорированной перегородке	12 12 12

Характерный график безразмерного акустического импеданса «малозумного» образца приведен на рис. 2. Активная составляющая импеданса образца при скорости потока, равной нулю, не зависит от частоты звука и близка к нулю. Реактивная составляющая импеданса возрастает пропорционально возрастанию частоты звука. С появлением установившегося потока активная составляющая возрастает пропорционально росту его скорости, причем рост зависит как от частоты звука, так и от формы продольного профиля отверстия. Так, для отверстия с плавными входными кромками, коэффициент гидравлического сопротивления которого приблизительно равен единице, возрастание активной составляющей примерно пропорционально произведению скорости на плотность протекающей среды. Для отверстий же с конической фаской на входной стороне и для отверстий в «тонкой» перегородке получена более сложная закономерность: удельный импеданс

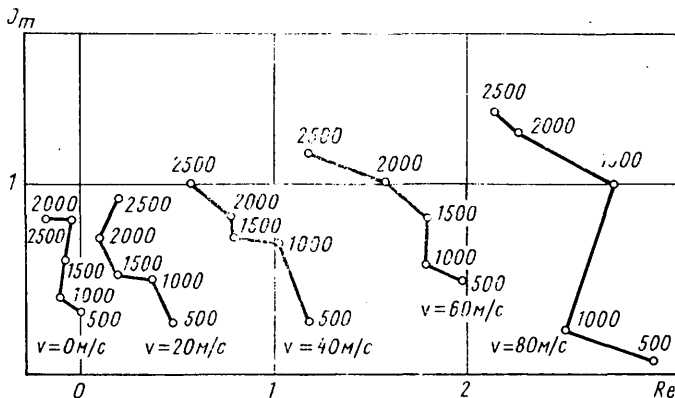


Рис. 2. Характерный график безразмерного акустического импеданса «малозумного» образца толщиной 2 мм и с отверстиями диаметром 3,5 мм

зависит от частоты звука и коэффициента гидравлического сопротивления отверстия. (Осредненные графики удельных акустических импедансов трех видов отверстий показаны на рис. 3, а—в). Активная составляющая удельного акустического импеданса «малозумного» отверстия может быть определена расчетом (расчетная формула получена в НАМИ, она учитывает плотность воздуха (газа), скорость потока в отверстии, коэффициент гидравлического сопротивления отверстия и частоту звука).

Реактивная составляющая импеданса малозумного отверстия возрастает с ростом частоты и увеличением фактической длины отверстия в решетке. (Фактическая длина складывается из толщины перегородки и длины присоединенной массы отверстия, которая для относительно малой скорости потока определяется поправкой Релея.) Установившийся поток уменьшает длину присоединенной массы отверстия. Уменьшается длина и за счет близкого расположения отверстий. Ее величина, как и величина активной составляющей, также может быть определена расчетом по известной толщине перегородки, диаметру и взаимному расположению отверстий.

Таким образом, удельный акустический импеданс «малозумных» круглых отверстий может быть определен по заданным геометрическим размерам отверстий, скорости потока и частоте звука. Но не только круглых: выведенные расчетные зависимости справедливы и для образцов со щелевыми отверстиями. Здесь в качестве характерных геометрических размеров следует брать ширину щели и форму продольного профиля кромки.

Вторая упомянутая выше группа отверстий — «шумообразующие» круглые. Для них форма импедансной кривой значительно отличается от формы кривой для круглых «малозумных». Она петлеобразная из-за собственного шумообразования, возникающего в отверстиях при движении газа.

Для определения соотношений, при которых вихревой звук, возникающий в отверстиях, достигает максимума, были проведены специальные испытания на образцах с одиночным отверстием, проточная часть которых образована цилиндрическими патрубками различной длины, а входные и выходные кромки прямоугольные. Их результаты приведены на рис. 4. (Здесь в безразмерном масштабе показаны форма вихревой зоны, распределение скоростей и распределение уровня первой тональной составляющей в зависимости от длины трубки. За нуль на кривой уровня принят шум, соответствующий образцу с толщиной отверстия 0,1 мм.) Как видно из рисунка, максимальный уровень шума возбуждается при движении воздуха через отверстия, относительная длина которых находится в пределах между 0,4 и 0,8 их диаметра. Увеличение дли-

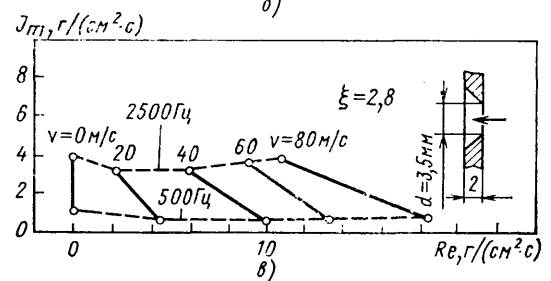
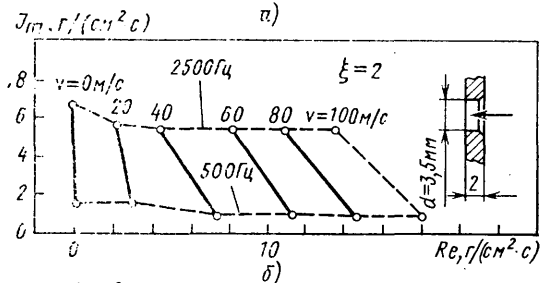
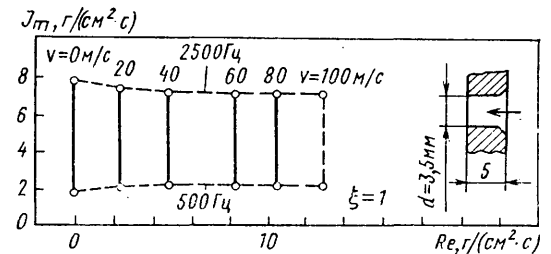


Рис. 3. Осредненные графики удельных акустических импедансов трех видов отверстий

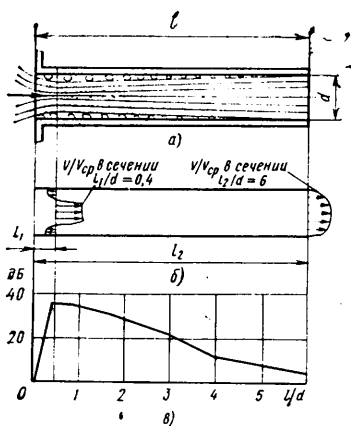


Рис. 4. Схематическая картина потока при входе в трубу, т. е. толщины перегородки глушителей, на уровне дискретных тональных составляющих в спектре шума может быть объяснено явлениями, известными из гидравлики. При входе жидкости в прямую трубу в ней образуется кольцевая вихревая зона, наибольшая толщина которой располагается на расстоянии 0,4 диаметра от входа (рис. 4). В этом сечении наблюдается наибольшее сужение струи, а около стенок устанавливается течение во встречном направлении. На расстоянии, равном приблизительно шести диаметрам отверстия, скорости потока по поперечному сечению трубы выравниваются, и зона устойчивого вихревого движения оказывается замкнутой, а интенсивность излучаемых тональных составляющих приходит в полное соответствие с величиной поперечного сечения вихревой зоны, приходящейся на конец трубы. Можно предположить, что сразу за ее входом образуются тороидальные вихри, которые движутся по течению газа, и в момент их выхода из нее в вихревой зоне происходит изменение давления. Этот импульс давления распространяется далее вверх и вниз по течению потока и воспринимается как звук. Частота выхода тороидальных вихрей пропорциональна скорости потока. Интенсивность вихревого шума пропорциональна толщине вихревой зоны. При очень короткой трубе вихревая зона отсутствует; при длинной тороидальные вихри не покидают вихревой зоны, и давление в ней остается неизменным.

ны отверстия приводит к постепенному ослаблению уровня тональных составляющих в спектре шума, и при длине отверстия, равной шести его диаметрам, шум по спектру уже мало отличается от шума отверстия с острыми кромками.

Частота первой тональной составляющей в спектре шума для отверстий правильной геометрической формы может быть найдена по известному динамическому критерию подобия Струхала, в котором в числитель входят частота излучаемого звука и диаметр отверстия, а в знаменатель — скорость потока. (Величина числа Струхала для исследованных круглых отверстий цилиндрической формы равна единице). Пользуясь этим критерием, можно найти скорости потока, при которых

импеданс отверстия для данной частоты будет минимальным. Исследование вихревого шума на установках показало, что его дискретные составляющие могут являться мощным источником шума, однако в ряде случаев они могут быть подавлены другими источниками. (В качестве постороннего источника использовался громкоговоритель интерферометра). Дело в том, что уровень вихревого шума безразличен к уровню построенного шума до тех пор, пока их величины не сравняются (рис. 5). При достижении приблизительного равенства уровней двух источников посторонний шум препятствует регулярному образованию вихрей, и вихревой шум исчезает. Последнее обстоятельство может играть важную роль в работе глушителей. В приемной части системы выпуска отработавших газов можно не опасаться возникновения тороидальных вихрей в отверстиях и патрубках, однако в последних ячейках глушителей вихревой шум может существенно превышать шум от системы выпуска отработавших газов, и потребуются специальные меры для его снижения. В частности, действенным средством устранения вихревого шума рассматриваемого характера является уменьшение вихревой зоны и искажение ее геометрически правильной формы.

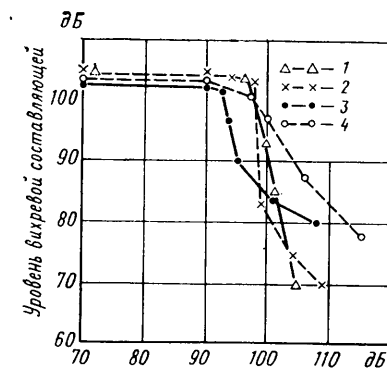


Рис. 5. Зависимость уровня вихревой тональной составляющей с частотой 870 Гц от уровня шума постороннего источника, излучающего звук с частотами 1030 Гц (1), 780 Гц (2) и с 1/3-октавными полосами частот 1600 Гц (3) и 400 Гц (4).

импеданс отверстия для данной частоты будет минимальным.

Исследование вихревого шума на установках показало, что его дискретные составляющие

могут являться мощным источником шума, однако в ряде случаев они могут быть подавлены другими источниками. (В качестве постороннего источника использовался громкоговоритель интерферометра). Дело в том, что уровень вихревого шума безразличен к уровню построенного шума до тех пор, пока их величины не сравняются (рис. 5). При достижении приблизительного равенства уровней двух источников посторонний шум препятствует регулярному образованию вихрей, и вихревой шум исчезает. Последнее обстоятельство может играть важную роль в работе глушителей. В приемной части системы выпуска отработавших газов можно не опасаться возникновения тороидальных вихрей в отверстиях и патрубках, однако в последних ячейках глушителей вихревой шум может существенно превышать шум от системы выпуска отработавших газов, и потребуются специальные меры для его снижения. В частности, действенным средством устранения вихревого шума рассматриваемого характера является уменьшение вихревой зоны и искажение ее геометрически правильной формы.

Таким образом, активная составляющая импеданса перфорированной перегородки с малозумными отверстиями может быть найдена не только экспериментально, но и по полученной в НАМИ зависимости, учитывающей продольный профиль отверстия, частоту звука и скорость потока; реактивная составляющая удельного акустического импеданса находится по известной зависимости, в которой используются поправки, учитывающие массу среды вокруг отверстия. При создании новых глушителей следует помнить, что акустический импеданс перегородки с круглыми отверстиями и прямоугольными входными кромками имеет резонансный характер, обусловленный вихревым шумообразованием, и что для устранения последнего в круглых отверстиях нужно обеспечивать плавный вход. Можно также применять отверстия с искаженными геометрическими формами, редкие сетки, закрепленные со стороны входа, или предусматривать акустическое воздействие шумом более высокого уровня.

АВТОМОБИЛИ

УДК 629.113.004.17.001.73

Пути повышения эффективности АТС

Канд. техн. наук Г. А. КРЕСТОВНИКОВ, А. А. РОМАНЧЕНКО

НАМИ, Уральский автозавод имени 60-летия Союза ССР

РЕШЕНИЯ XXVI съезда КПСС предусматривают использование достижений науки и техники для повышения в оптимальных пределах единичных мощностей машин при одновременном снижении их материалоемкости, повышении качества, надежности, экономичности, производительности и рентабельности. На решение этих задач применительно к автотранспортным средствам нацелены работы заводов и институтов отрасли.

Так, НАМИ и Уральский автозаводом имени 60-летия Союза ССР проведены широкие исследования возможных путей повышения производительности и топливной экономичности грузовых автомобилей, тягачей и автопоездов в типичных условиях их эксплуатации. Делалось это на основе изучения всех факторов, влияющих на номинальную транспортную про-

изводительность АТС, т. е. на его номинальную грузоподъемность и среднюю техническую скорость. Большой объем экспериментальной части этих исследований (свыше 1 млн. км пробега) позволяет считать полученные результаты достаточно надежными для практического использования.

Исследования, в частности, показали, что существует несколько путей повышения номинальной транспортной производительности грузовых автомобилей и тягачей в любых заданных дорожных условиях.

Первый из них — повышение грузоподъемности АТС при сохранении практически неизменными его массы в снаряженном состоянии и максимальной мощности двигателя, т. е. повышение удельной грузоподъемности при одновременном снижении удельной мощности.

Так, расчеты и эксперименты свидетельствуют, что при исходном значении удельной грузоподъемности автомобиля, равном 0,5—1,4, каждый 1% повышения абсолютной величины грузоподъемности может увеличить его номинальную транспортную производительность на 0,79—0,89% (в среднем 0,85%) и снизить отнесенный к единице номинальной транспортной производительности расход топлива на 0,33—0,55% (в среднем 0,45%). Эта же закономерность сохраняется и для автопоездов при повышении удельной грузоподъемности до 40—45%.

Указанные изменения номинальной производительности и отнесенного к ее единице расхода топлива на 100 км пройденного пути сохраняются и для автопоездов соответствующих удельных грузоподъемностей.

Выяснилось также, что по условиям следования в общем транспортном потоке на шоссе и автозимниках удельная мощность одиночных современных грузовых автомобилей с номинальной нагрузкой должна быть не менее: при грузоподъемности свыше 2 т, номинальной нагрузке на ось до 6 и на тележку до 11 т — 9,5 кВт/т; номинальной нагрузке на ось до 8 и на тележку до 11 т — 9,0 кВт/т; номинальной нагрузке на ось до 10 и на тележку до 18 т — 8,5 кВт/т. Для автопоездов эти минимально допустимые удельные мощности могут быть снижены: при работе на дорогах с твердым покрытием (шоссе) — на 45%, на автозимниках и на грунтовых дорогах удовлетворительного состояния — на 35%.

Приведенные рекомендации по удельным мощностям ограничивают максимальную полную массу, а следовательно, грузоподъемность автомобилей и автопоездов общетранспортного назначения. На карьерный, транспортно-технологический и специализированный автотранспорт они не распространяются.

Второй путь — одновременное повышение грузоподъемности и удельной мощности автомобиля так, чтобы средняя техническая скорость, а значит, срочность доставки груза, в заданных дорожных условиях сохранялась практически постоянной. Это условие реализуется, если для каждого вида дорог у данного автомобиля (автопоезда) при повышении его грузоподъемности обеспечивается неизменная величина произведения удельной мощности автомобиля на частоту от деления коэффициента использования максимальной мощности на начальный коэффициент сопротивления движению автомобиля, приведенный к двигателю¹.

Этот путь сопряжен с некоторым увеличением мощности двигателя (например, за счет применения наддува) и с соответствующим усилением трансмиссии и ходовой части, что ведет к увеличению массы снаряженного автомобиля (ориентировочно на 1% на каждые 10% повышения грузоподъемности). В этом случае при увеличении и удельной грузоподъемности в упомянутом выше диапазоне (0,5—1,4) каждый 1% прироста абсолютной грузоподъемности дает 1% повышения номинальной транспортной производительности. При этом отнесенный к единице номинальной транспортной производительности расход топлива на 100 км пути снижается на 0,40—0,56% (в среднем на 0,48%).

Так как повышение грузоподъемности автомобиля (автопоезда) увеличивает его полную массу, а следовательно (в любых данных дорожных условиях), отношение коэффициента использования максимальной мощности к начальному коэффициенту сопротивления движению автомобиля, приведенного к двигателю, то требуемой для обеспечения постоянства в этих условиях величины средней технической скорости относительный прирост максимальной мощности двигателя должен быть тем меньше, чем меньше начальная удельная грузоподъемность АТС. Например, при удельной грузоподъемности автомобиля (автопоезда), равной 0,5; 0,7; 1,0 и 1,4, необходимый для обеспечения постоянства средних техниче-

¹ Коэффициент использования максимальной мощности — отношение ее величине средней эксплуатационной мощности двигателя; начальный коэффициент сопротивления движению, приведенный к двигателю, — отношение к единице полной массы АТС всех внешних и внутренних сил сопротивления движению при бесконечно малой скорости.

ских скоростей прирост максимальной мощности двигателя должен составлять (в среднем) соответственно 0,16; 0,18; 0,21 и 0,24% на каждый 1% прироста абсолютной величины грузоподъемности.

Третий путь повышения номинальной транспортной производительности грузового автомобиля (автопоезда) — увеличение его удельной мощности при практически постоянной грузоподъемности и полной массе. Исследования показали, что в случае, когда удельная грузоподъемность грузового автомобиля (автопоезда) равна 0,5—1,4, а его удельная мощность возрастает до 40% ее начального значения, можно ожидать что каждый ее 1% повысит номинальную транспортную производительность АТС в среднем на 0,64%, а расход топлива на 100 км и на единицу номинальной транспортной производительности снизит в среднем на 0,29%.

Четвертый путь — применение прицепов. В этом случае одновременно с повышением абсолютной величины грузоподъемности АТС растут его удельная грузоподъемность и коэффициент (обычно на 15—30%) использования максимальной мощности двигателя. Однако удельная мощность снижается. В результате при работе автомобиля с прицепами общетранспортного назначения (их удельная грузоподъемность в среднем равна 2) каждый 1% прироста грузоподъемности автопоезда может дать (по сравнению с одиночным автомобилем) средний прирост номинальной транспортной производительности, равный 0,9%. Для случая, когда начальная удельная грузоподъемность автомобиля составляет те же 0,5—1,4, а коэффициент прицепной нагрузки — 0,8—1,4, можно ожидать снижения расхода топлива на 100 км, отнесенного к единице номинальной производительности автопоезда, на 0,21—0,35% (в среднем на 0,28%).

Пятый путь повышения номинальной транспортной производительности грузового автомобиля (автопоезда) — одинаковые темпы роста его грузоподъемности и удельной мощности при практически постоянном для данных условий движения коэффициенте использования максимальной мощности двигателя. В этом случае при изменении начальной удельной грузоподъемности (в пределах 0,5—1,4) до 40—45% каждый 1% прироста абсолютной величины грузоподъемности (или, что то же, на каждый 1% прироста удельной мощности автомобиля или автопоезда) может увеличить транспортную производительность АТС на 2% и заметно снизить отнесенный к единице номинальной транспортной производительности расход топлива на 100 км пути. Так, при повышении грузоподъемности в пределах до 20% от ее номинального значения расход топлива уменьшается на 0,82—0,93% (в среднем 0,88%), от 20% до 40—45% — на 0,9—0,77% (в среднем 0,73%).

Наконец, шестой путь. Его суть — снижение внутренних потерь и затрат на преодоление внешних сопротивлений движению, т. е. в конечном счете — снижение начального коэффициента сопротивления движению автомобиля, приведенного к двигателю при постоянном коэффициенте использования максимальной мощности. Это может быть достигнуто, например, за счет уменьшения гистерезисных потерь в шинах, барботажных потерь в трансмиссии и т. п. Благодаря таким методам номинальная транспортная производительность АТС при сохранении постоянными его удельных грузоподъемности (0,5—1,4) и мощности может быть повышена в среднем на 0,83%, а расход топлива на 100 км, отнесенный к единице номинальной транспортной производительности, уменьшен в среднем на 1,28% (на каждый 1% снижения приведенного к двигателю сопротивления движению).

Таким образом, эффективность рассмотренных путей повышения транспортной производительности и экономичность грузовых автомобилей и автопоездов неодинаковы. По первому показателю она образует такой ряд: 5, 2, 4, 6, 1 и 3. По второму параметру — 6, 5, 2, 1, 3 и 4. Это относится только к оговоренным в данной работе условиям. При других же условиях показатели могут изменяться по величине, следовательно, изменится и положение способов повышения эффективности АТС в данных рядах.

НОВАЯ КНИГА ИЗДАТЕЛЬСТВА «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Прейс В. В. **Технологические роторные машины: вчера, сегодня, завтра.** М.: Машиностроение, 1985, 10 л., ил., 1 р. 60 к., 20 000 экз.

В книге в популярной форме рассказано об основных этапах развития и становления роторных и роторно-конвейерных машин, показаны возможности и перспективы их использования в различных отраслях народного хозяйства. Рассмотрены перспективы построения ком-

плексно-автоматизированных производств на основе роторных и роторно-конвейерных линий.

Наряду с автоматическими роторными линиями, созданными в нашей стране, приведены конструкции машин, эксплуатирующихся за рубежом.

Книга предназначена для широкого круга читателей. Заказы на книгу принимают магазины, торгующие технической литературой.

Рекомендуем своевременно оформить Вашу заявку.

Снижение металлоемкости мотоциклов тяжелого класса

С. С. БЕЛЯЕВ

ВНИИмотопром

СНИЖЕНИЕ металлоемкости машин и механизмов, особенно расхода металлопроката при их изготовлении, — большая народнохозяйственная проблема, которая должна решаться комплексно — за счет прогрессивных конструкторских решений, совершенствования технологических процессов увеличения выпуска экономичных видов профилей проката, более глубокой переработки сырья и материалов, расширения использования вторичных ресурсов. Именно такой подход был характерен при отработке основных направлений научно-технического прогресса в области мотоцикlostроения и конкретных мероприятий по снижению расхода проката черных металлов в XI пятилетке, в том числе и на мотоциклы тяжелого класса «Урал» Ирбитского и «Днепр» Киевского мотоциклетных заводов.

Названные мотоциклы имеют, как известно, значительно большую массу, чем все другие модели, выпускаемые в нашей стране, поэтому ее снижение позволяет получить значительную экономию проката черных металлов, т. е. из того же количества материалов изготовить больше мотоциклов, крайне необходимых труженикам сельского хозяйства.

Планы научно-технического прогресса свидетельствуют, что только за счет применения проката улучшенного качества и экономичных профилей в XI пятилетке Ирбитский завод сэкономит 390 т металла. Перевод отдельных деталей на изготовление из рулонной стали и резанной ленты даст более 170 т экономии проката черных металлов, а перевод 14 наименований деталей, выполняемых из металлопроката, на изготовление методом точного литья из алюминиевых и чугуновых высокопрочных сплавов — еще 3,4 тыс. т. Не меньше эти цифры и для Киевского мотоциклетного завода.

Резко увеличивается применение заменителей металлопроката, что позволит этим заводам экономить его около 2 тыс. т в год. Например, только замена на мотоциклах «Урал» и «Днепр» металлического защитного щитка тормозного барабана пластмассовым позволила экономить 85 т металла в год.

Очень многое должны дать и уже дают технологические организационные мероприятия. Например, внедрение таких прогрессивных малоотходных технологических процессов, как точное литье по выплавляемым моделям, горячая штамповка на горячештамповочных автоматах, получение заготовок поперечно-винтовой, поперечно-клиновой и продольной прокаткой, выдавливание, высадка, порошковая металлургия позволяют экономить заводам 2,82 тыс. т проката в год. Еще больше — до 3,5 тыс. т в год — даст совершенствование конструкции мотоциклов, создание равнопрочных деталей и узлов. А резервы для этого есть: в частности, работы, выполненные ВНИИмотопромом, показали, что мотоцикл «Днепр МТ10-36» на 9 кг тяжелее мотоцикла «Урал М67-36», хотя их эксплуатационно-технические параметры примерно одинаковы:

Год выпуска	«Урал»					«Днепр»				
	1977	1978	1979	1980	1981	1977	1978	1979	1980	1981
Сухая масса, кг	311	307	309	307	308	316	319	318	318	318

О том же самом свидетельствует и таблица, где приведены массы основных деталей и узлов этих мотоциклов.

Понятно, что соответствующие конструктивные изменения,

Наименование узлов и деталей	Масса деталей, кг		Отношение масс деталей
	«Урал»	«Днепр»	
Маятник задней подвески с сайлент-блоками в сборе	4,39	4,95	1,13
Передняя подножка	0,41	0,46	1,12
Подножка пассажира	0,33	0,16	0,48
Бензобак в сборе	4,77	5,48	1,15
Пробка бензобака в сборе с прокладкой	0,09	0,13	1,40
Левый глушитель в сборе с гайкой	3,00	3,29	1,10
Соединительная труба	0,20	0,29	1,50
Гайка глушителя	0,11	0,08	0,72
Педали тормоза в сборе	0,62	0,70	1,13
Шасси коляски мотоцикла в сборе	33,70	37,83	1,12
Кузов коляски	34,50	34,00	0,98
Держатель запасного колеса	1,49	1,21	0,80
Стойка рамы коляски	0,80	1,10	1,40
Рама коляски	18,20	23,50	1,30

внесенные в мотоцикл «Днепр», могут дать значительное снижение его массы. Анализ показал, что изменения в конструкции некоторых деталей шасси прицепной коляски этого мотоцикла позволяют уменьшить ее металлоемкость на 2,4—3,7 кг, причем рекомендуемые изменения конструкции касаются не только перспективных моделей коляски, но и серийной.

Есть ряд деталей и узлов не только мотоцикла «Днепр», но и «Урал», металлоемкость которых неоправданно высока. Взять, к примеру, серийный амортизатор подвески мотоцикла или прицепной коляски. Он на 0,6 кг тяжелее опытных образцов, разработанных во ВНИИмотопроме и получивших хорошую оценку по результатам стендовых и дорожных испытаний. То же самое можно сказать и о передней унифицированной телескопической вилке: опытная значительно легче серийной.

Ориентировочные расчеты доказывают, что при внедрении рациональных, менее металлоемких конструкций узлов и деталей сухая масса обоих мотоциклов может быть снижена до 290 кг, т. е. соответственно на 6 и 9%. Задача, конечно, не простая. Для ее решения нужно провести целый комплекс работ, при этом учесть и обеспечение запасными частями находящихся в эксплуатации мотоциклов, и непрерывное повышение требований к динамическим качествам этих транспортных средств, обеспечение безопасности движения, комфортабельности и надежности. Выполнение этих требований зачастую связано с необходимостью увеличивать массу отдельных узлов, вводить в конструкцию новые детали. Однако опыт решения подобных задач есть.

Так, некоторые зарубежные фирмы делают это за счет более широкого применения алюминиевых сплавов, пластмасс и создания рациональных немалометаллоемких конструкций. В качестве примера можно привести западно-германский мотоцикл БМВ-Р75/6, у которого многие детали имеют на 20—30% меньшую массу, чем детали мотоциклов «Урал» и «Днепр». Правда, следует помнить, что хотя зарубежные мотоциклы относятся к тяжелому классу, их нельзя рассматривать в качестве полноценных аналогов наших отечественных мотоциклов, так как они рассчитаны на эксплуатацию без колясок, т. е. на меньшие нагрузки. Но совсем не учитывать того факта, что зарубежные фирмы за счет рационального применения материалов добиваются снижения массы своих изделий, нельзя. Например, японские фирмы «Хонда» и «Голдвинг», итальянские «Мото-Гуцци» и «Конвед» таким путем уменьшили массу щитков передних колес на 1,0—1,3 кг, а задних — на 0,8—1,0 кг. Таким образом, только внедрение на отечественных мотоциклах облегченных грязевых щитков может значительно сократить расход металла. То же самое может дать и применение подвижных труб передних вилок, верхнего мостика, обода и ступицы колес, изготовленных из дюралюминиевого сплава.

Как упоминалось выше, одним из перспективных направлений снижения металлоемкости мотоциклов является создание равнопрочных конструкций их рам и прицепных колясок и совершенствование качества поддрессорования. Что это именно так, подтверждается результатами тензометрирования в лабораторных условиях и при дорожных испытаниях мотоциклов: многие элементы серийных рам имеют незначительные напряжения, следовательно, завышенный запас прочности, а некоторые соединения хребтовых и нижних труб у рулевой колонки, нижние трубы у шпильки крепления двигателя, труба крепления рычага подвески в месте приварки втулки сейлент-блока довольно часто разрушаются в эксплуатации и при динамических испытаниях.

Равнопрочность рамы можно обеспечить за счет эластичности ее конструкции по всему контуру, применения усиленных косынок «разгрузителей» в местах соединения труб, исключения поперечных сварочных швов в местах наибольших напряжений, приварки косынок к трубам только в зонах наименьших напряжений и т. д.

Анализ отечественных серийных мотоциклов тяжелого класса показывает, что их задняя подвеска имеет хорошую упругую характеристику: при полной нагрузке (285 кг) она имеет собственную парциальную частоту колебаний, равную 93—116 мин⁻¹. Передняя же, выполненная в виде телескопической вилки, обладает завышенной жесткостью (284 Н/см), что при полной нагрузке 1,22 кН и вертикальном ходе 138 мм обеспечивает собственную парциальную частоту колебаний, равную 145—150 мин⁻¹. Кроме того, передняя вилка и под-

веска коляски имеют завышенную, по сравнению с задней подвеской, энергоемкость. Отсюда следует, что для улучшения поддрессирования мотоциклов следует идти по пути снижения жесткости и увеличения хода передней подвески. Этим попутно решается и вторая проблема: ранее проведенные экспериментальные исследования показали, что с улучшением упругих характеристик подвесок напряжения в рамах мотоциклов снижаются в 1,2—1,5 раза. Следовательно, применение

на мотоциклах подвесок с увеличенным ходом и уменьшенной жесткостью дает возможность применять трубы и другие элементы рам меньшего сечения и тем самым снизить металлоемкость конструкции.

Все сказанное выше доказывает: при совместных усилиях технологов и конструкторов задача снижения металлоемкости мотоциклов и одновременно повышения их потребительских свойств может быть решена, причем решена успешно.

УДК 629.113.011.5:620.193:629.113.006.2

Оценка коррозионной стойкости кузовов и кабин АТС при форсированных полигонных испытаниях

Н. А. МИШЕНКОВ, Ю. Ф. БЛАГОДАРНЫЙ

Центральный научно-исследовательский автополигон НАМИ

В НАШЕЙ СТРАНЕ и за рубежом для повышения коррозионной стойкости элементов кузова применяют новые лакокрасочные материалы, специальные антикоррозионные составы, прогрессивные технологические процессы их нанесения, а также детали, изготовленные из синтетических материалов, алюминия, цинкроматалла, коррозионно-стойкой, оцинкованной и алюминированной сталей. При этом часто возникают проблемы, связанные с необходимостью быстрой оценки защитных свойств новых материалов и технологий. Решить их, очевидно, можно лишь при использовании методов форсированных испытаний, т. е. за счет применения искусственных атмосфер и специальных дорожных сооружений, создающих наибольшие «нагружающие» воздействия на элементы автомобиля. И такие методы есть. В частности, специалистами ЦНИАП НАМИ разработаны РТМ 37.001.055—79 «Автомобильный подвижной состав. Кузова. Методы форсированных полигонных испытаний на коррозионную стойкость», которыми узаконена технология испытаний АТС в коррозионной камере и на дорогах со специальными сооружениями (включая солевой брод, грунтовые, щебеночные и асфальтобетонные участки). Эта технология позволяет в сжатые сроки оценивать коррозионную стойкость, эффективность конструктивных, технологических мероприятий и применения новых антикоррозионных и лакокрасочных покрытий кабин, кузовов и других агрегатов автомобильного подвижного состава при воздействии заданных температур, влажности воздуха и других неблагоприятных факторов. При этом в качестве основных оценочных критериев принимаются площадь поражения коррозией элементов кузовов и кабин, скорость распространения подпленочной коррозии и проникновение ее в глубину металла.

Как показали исследования, коррозией в первую очередь поражаются детали АТС, имеющие однослойное покрытие (корпусные детали двигателя, рулевого управления, детали подвески, трансмиссии и т. д.), а также элементы резьбовых соединений шасси и кузова (последние разрушаются при монтаже и оказываются непригодными к повторному использованию). Интенсивно корродируют сварные швы и окошковые зоны, скрытые и труднодоступные для окраски поверхности, участки кузова с недостаточной вентиляцией и дренажом (пороги, крылья, двери, места установки фар и т. п.).

Для защиты кузовов в отечественных и зарубежных автомобилях, как упоминалось, применяются коррозионно-стойкие конструкционные материалы (цинкроматалл, алюминиевые сплавы, пластмассы, оцинкованный стальной лист и др.), плен-

кообразующие ингибированные нефтяные составы (Мовиль, НГМ-МЛ, Мольвин-МЛ, Динол, Теротекс и др.), грунтовки эмали и т. д. Результаты испытаний некоторых из них по методике ЦНИАП НАМИ на натуральных образцах АТС приведены в таблице и на рис. 1 и 2.

Материал	Оценочные критерии
Металлы, применяемые для изготовления кузовов и кабин: сталь 08кп оцинкованный лист алюминиевый лист цинкроматалл	Проникновение коррозии в глубину металла, мкм: 150—180 8—10 8—10 2—4
Грунтовки для кузовов и кабин: ФЛ-093 ВКЧ-0207 нанесенные катафорезным методом	Ширина распространения подпленочной коррозии, мм: 10—12 6—8 1,5—3
Составы для защиты скрытых полостей: НГМ-МЛ Мольвин-МЛ Теротекс НВ-200 Экстра (ФРГ) Терозоль-6332 (ФРГ) Динол-3651 (Швеция) Динол-3612 (Швеция)	Поверхность поражения: в местах качественного нанесения покрытия коррозия отсутствует То же » 25—40% поверхности поражено коррозией
Составы для защиты сварных соединений: Сия-глас Пластизоль-Д4А	Поверхность поражения: коррозия отсутствует То же
Средства защиты днища кузова: Пластизоль-Д11А БПМ-1	Поверхность поражения: 1% поверхности днища имеет абразивный износ и сплошную коррозию до 30% поверхности имеет сплошную коррозию

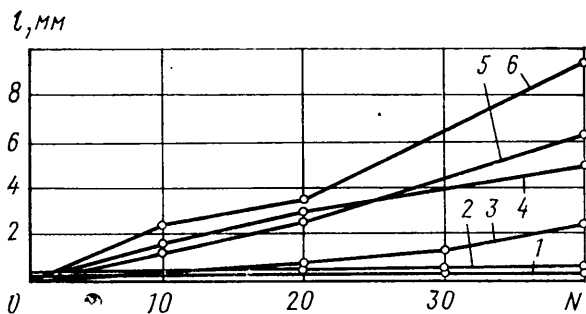


Рис. 1. Ширина l распространения подпленочной коррозии на дверях и крыльях автомобиля в зависимости от числа N циклов нагружения: 1 — алюминиевые крылья; 2 — оцинкованные крылья; 3 — серийный автомобиль с катафорезным грунтовым покрытием; 4 — то же с электрофорезным грунтовым покрытием ВКЧ-0207; 5 — то же, а резина ЛКП — 1 балл; 6 — то же с 2 балла

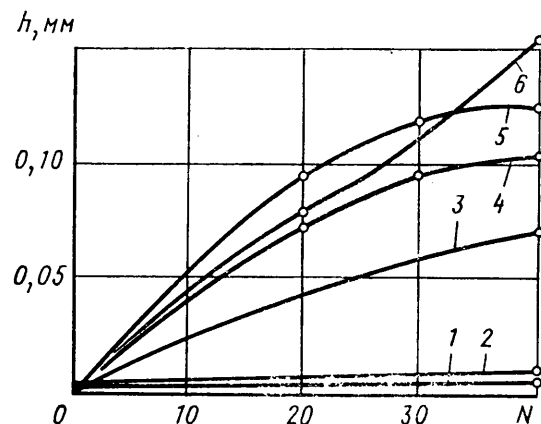


Рис. 2. Глубина h распространения коррозии в зависимости от числа N циклов нагружения:

1 — алюминиевые крылья; 2 — оцинкованные крылья; 3 — детали с катафорезным грунтовым покрытием; 4 — серийные крылья с грунтовым покрытием ВКЧ-0207; 5 — серийные крылья; 6 — крыша

Из таблицы и рисунков следует, что наиболее высокой коррозионной стойкостью обладают детали, изготовленные из цинкометалла, алюминиевых сплавов и оцинкованного стального листа; отечественные материалы НГМ-МЛ и Мольтин-МЛ для защиты скрытых полостей кузовов по эффективности не уступают зарубежным; для предохранения от коррозии сварных и фланцевых соединений надежными средствами являются Пластизоль-Д4А и Силпласт. Из грунтовок наиболее эффективны ВКЧ-0207, ФЛ-093 и др., особенно в случае нанесения их катодорезным методом. Сравнение защитных свойств противокоррозионной мастики БПМ-1 и Пластизоля-Д11А показало, что абразивная стойкость последнего в 10 раз выше, чем первой.

В заключение отметим, что для рационального использования антикоррозионных свойств различных материалов и снижения расходов, связанных с их применением, необходимо создавать комбинированные кузовные конструкции, в которых элементы, наиболее подверженные вредному воздействию среды, были бы из цинкометалла, алюминиевых сплавов и пластмассы. Правда, при этом особое внимание придется уделять защите разнородных материалов, например, обрабатывать их перед нанесением лакового или защитного покрытий. Новая методика и специальное оборудование позволяют в 10—15 раз ускорить оценку эффективности защиты автомобилей от воздействия коррозии, а внедренные по результатам испытаний рекомендации обеспечивают повышение срока службы кузовов и кабин АТС на 30% и более.

УДК 629.113-592.59

Системы быстрого растормаживания пневмопружиных энергоаккумуляторов

Канд. техн. наук А. Н. ТУРЕНКО, В. И. КЛИМЕНКО, Л. А. РЫЖИХ, С. А. КУДЛАЙ

Харьковский автомобильно-дорожный институт имени Комсомола Украины

ВРЕМЯ ГОТОВНОСТИ к совершению транспортной работы является важным показателем производительности автомобиля, а для некоторых специализированных автомобилей, например, пожарных, это время — показатель основной. Во всех случаях чем оно меньше, тем лучше. Между тем применяемый на грузовых автомобилях пневматический привод тормозов с пневмопругинными энергоаккумуляторами в запасной тормозной системе хотя и делает тормозное управление автомобилем простым и надежным, но увеличивает — при отсутствии запаса сжатого воздуха — время готовности автомобиля.

Дело в том, что в пневмоприводах (рис. 1, а) серийных автомобилей, оборудованных пневмопругинными энергоаккумуляторами, например, автомобилей КраЗ, сжатый воздух после пуска двигателя заполняет сначала «мокрый» ресивер 1, затем через тройной защитный клапан 2 последовательно поступает в ресивер 3 рабочей и запасной тормозных систем, из него — через ускорительный клапан 5 — к крану 4 ручного управления и в пневмопругинные энергоаккумуляторы 6, на что уходит от 2 до 4 мин.

Избавиться от этого недостатка пытаются за счет механических, гидравлических, пневматических и комбинированных устройств быстрого растормаживания, действующих на шток пневмопругинного энергоаккумулятора. Однако они весьма сложны и дороги.

Более привлекает путь, в соответствии с которым в первую очередь заполнились бы сжатым воздухом пневмопругинные энергоаккумуляторы. Реализован он в двух схемах питающей части привода: предложенной специалистами КамАЗа (А. с. № 1062070, СССР) и разработанной в Харьковском автомобильно-дорожном институте. Обе монтируются на основе серийных аппаратов, но отличаются их числом и последовательностью подключения.

В питающей части пневмопривода (рис. 1, б) по схеме КамАЗа после пуска двигателя от компрессора сжатый воздух через двухмагистральный клапан 9, кран ручного управления 4 двухмагистральный клапан 8, ускоритель-

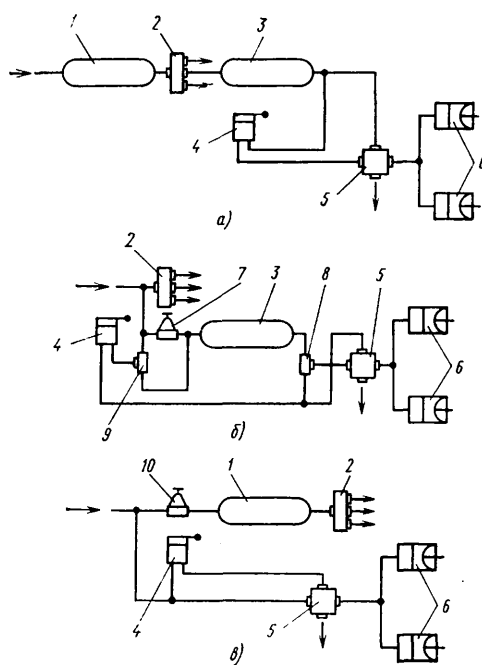


Рис. 1

тельный клапан 5 поступает в пневмопругинные энергоаккумуляторы 6. После их растормаживания он заполняет — через одинарный защитный клапан 7 — ресивер 3, а затем — через тройной защитный клапан 2 — ресиверы рабочей тормозной системы. В дальнейшем управление запасной тормозной системой производится краном ручного управления 4, сжатый воздух к которому поступает из ресивера 3 через двухмагистральный клапан 9, а сжатый воздух в пневмопругинные энергоаккумуляторы 6 — из ресивера 3 через двухмагистральный клапан 8 и ускорительный клапан 5.

Во второй схеме (рис. 1, в) двухмагистральные клапаны отсутствуют. Кроме того, одинарный защитный клапан 10 выполнен в ней с обратным потоком.

После пуска двигателя от компрессора сжатый воздух поступает к крану 4 ручного управления и через ускоритель-

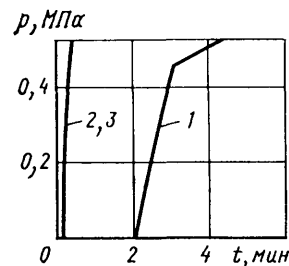


Рис. 2

ный клапан 5 — в пневмопругинные энергоаккумуляторы 6. После растормаживания энергоаккумуляторов сжатый воздух заполняет — через одинарный защитный клапан 10 с обратным потоком — ресивер 1, а затем — через тройной защитный клапан 2 — поступает в ресиверы рабочей тормозной системы. В дальнейшем краном 4 ручного управления осуществляется управление запасной тормозной системой, в которую поступает сжатый воздух из ресивера 1 (через одинарный защитный клапан 10 с обратным потоком).

Все это делает вторую схему более простой и надежной. Если же ее сравнить по времени растормаживания с серийной питающей частью (см. рис. 1, а) пневмоприводов автомобилей, то преимущества будут еще заметней. Это хорошо видно из рис. 2.

При серийной схеме пневмопругинные энергоаккумуляторы растормаживаются (кривая 1) в течение 4,2 мин, при разработанной на КамАЗе (кривая 2) и в ХАДИ (кривая 3) — за 2,2 с, т. е. время готовности автомобиля сокращается в 11,5 раза. При этом водитель имеет возможность пользоваться запасной тормозной системой, так как кран ручного управления в сочетании с ускорительным клапаном обеспечивает следящее действие.

Результаты проведенных исследований показали, что предлагаемая схема вполне может быть использована при проектировании пневматических тормозных приводов.

Детали крепежа и эксплуатационная технологичность АТС

А. А. КИРПИЧНИКОВ

Центральный научно-исследовательский автополигон НАМИ

КАК СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ практика, трудозатраты на техническое обслуживание и текущий ремонт автотранспортного средства во многом зависят от применяемых на нем деталей крепежа: почти 30% объема работ, связанных с техническим обслуживанием и около 82% — с текущим ремонтом, приходится на крепежные, демонтируемые, отсоединительные, присоединительные и другие элементарные операции, не говоря уже о том, что любая регулировка и смазка не обходится без операций с резьбовыми соединениями. Например, на автобусе среднего класса суммарные трудозатраты на крепежные работы при техническом обслуживании составляют почти 400 чел.-ч. И это относится не только к автобусам.

Оценка эксплуатационной технологичности большинства серийных моделей АТС, проведенная автополигоном НАМИ, показала, что общее количество только крепежных деталей типа «болт-гайка», подвергающихся обслуживанию в процессе эксплуатации, составляет 700—800 шт. на один грузовой автомобиль или автобус.

Одна из причин тому — выбор типоразмеров крепежных деталей, применяемых в конструкциях, иногда носит произвольный характер, не учитывает требований унификации и специфики внешних воздействий на резьбовые соединения. Вторая — отсутствие нормативных документов, ограничивающих или регламентирующих применение крепежных деталей в конструкциях. В результате — неоправданно большая номенклатура соединений и связанная с ней перенасыщенность возимого комплекта инструмента. Например, для выполнения крепежных операций на автомобиле грузоподъемностью 10 т необходимо 13 открытых ключей с 17 различными размерами «зева».

Такое положение, видимо, пора менять. Тем более что предпосылки для

этого есть. В частности, предусмотренное ГОСТ 21624—81 увеличение периодичности технического обслуживания стало возможным именно благодаря повышению надежности резьбовых соединений за счет улучшения качества их изготовления и заводской сборки, а также сокращению на 15—20% точек крепежа на новых АТС. И сейчас, например, суммарное число крепежных деталей типа «болт—гайка», подвергающихся техническому обслуживанию, на перспективных грузовых автомобилях МАЗ и КамАЗ не превышает 300—400, т. е. соответствует уровню лучших зарубежных аналогов. Степень затяжки этих соединений обеспечивается за счет деталей прогрессивных конструкций, а также средств их стопорения: если до недавнего времени упругой шайбой стопорилось 65—70% крепежных деталей, шплинтами — 6—8, специальными шайбами — 3—4 и проволокой — около 1%, то сейчас все большее распространение получают самостопорящиеся гайки, в которых эффект стопорения обеспечивается дополнительными силами трения, возникающими за счет осевого или радиального давления. Примером таких гаек могут служить гайки с нейлоновой вставкой, обжатые по эллипсу или в двух (трех) точках, а также по торцу (разработка КТИавтометиза).

Принимаемые в отрасли меры по увеличению выпуска крепежных деталей прогрессивных конструкций привели к тому, что применение в конструкциях АТС болтов класса прочности 8,8 и выше увеличилось на 20—50%, внедрены фланцевые болты и гайки, самостопорящиеся крепежные детали.

Так, взамен применяемого ранее двухгаечного (наружная и колпачковая гайки) крепления задних колес на автомобилях семейства ГАЗ и ЗИЛ используется одногаечное.

В результате сокращены (с 11 соответственно до 4 и 5) число и номен-

клатура крепежных деталей, снижена их масса.

Не менее важным средством снижения трудоемкости технического обслуживания автомобильной техники является обеспечение доступности и удобства выполнения операций обычным и специальным инструментом. Большую роль здесь играют легко открываемые лючки и крышки: доля вспомогательных (дополнительных) трудозатрат в зависимости от способа закрепления лючков и крышек может составлять от 10 до 90% оперативной трудоемкости операции. Площадь проема лючков и крышек должна быть не менее 0,12—0,14 м² при работе двумя руками и 0,04—0,05 м² — одной. Но, даже если эти условия выполнены, а болт, на который навинчивается гайка, не зафиксирован от проворачивания, время выполнения операции увеличивается в среднем в 2—2,5 раза. К таким же последствиям ведут несоблюдение требований ГОСТ 13682—80 к размерам мест установки крепежных деталей под гаечные ключи (наличие приливов и выступов на узлах и агрегатах, препятствующих доступу механизированным инструментом), чрезмерная длина навинчивания и т. д. В целом анализ показывает, что большинство выпускаемых моделей АТС имеет в среднем 7—15 конструктивных решений, ухудшающих условия работы с крепежными деталями. Исключать такие случаи нужно, очевидно, еще при разработке перспективных моделей АТС.

Таким образом, для снижения объемов и трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта автомобильной техники в условиях эксплуатации необходимы: унифицированные коррозионно-стойкие крепежные детали прогрессивных конструкций, свободный доступ к ним стандартного высокопроизводительного оборудования и инструмента. Все это следует закладывать в новые конструкции АТС.

УДК 629.113-758.364

Пожарная безопасность автомобиля

Канд. техн. наук Х. И. ИСХАКОВ

Высшая инженерная пожарно-техническая школа МВД СССР

ОДНОЙ из составляющих общей безопасности автомобиля является пожарная безопасность. Это и понятно: хотя вероятность загорания грузовых и легковых автомобилей ниже вероятности ДТП, однако их пожары, как свидетельствует зарубежная статистика, составляют 6—20% общего числа пожаров и приводят к тяжелым последствиям (например, гибель людей достигает 6—15% общего количества погибших на пожарах, а экономический ущерб превышает 3%).

Причинами пожаров АТС являются внутренние и внешние источники воз-

пламенения. На внутренние (дефекты элементов электрооборудования, системы выпуска отработавших газов, тормозной системы, сцепления; нагретые выше температуры воспламенения пары топлива, рабочих жидкостей, масла и других материалов) приходится до 80% общего числа пожаров АТС, на внешние (высокоинтенсивные тепловые потоки, вызванные горением рядом расположенных строений, других автотранспортных средств и т. д.) — до 20%. Особенно большую опасность для людей представляют пожары после ДТП: повреждение узлов и систем АТС спо-

собствует быстрому распространению пламени, а заклинивание дверей и травмирование людей препятствуют возможности его тушения ручными средствами и быстрой (не более 90 с для горящего автомобиля) эвакуации пострадавших.

Анализ пожаров АТС, расположенных на открытых стоянках и в гаражах, показал, что в случае загорания салона или двигателя пламя быстро распространяется на весь автомобиль. При этом в салоне полностью выгорают обивка кресел и панелей, уплотнения дверей и остекления, тепло- и шу-

моизолирующие панели. Разрушение остекления в начальной стадии пожара салона и значительное тепловыделение приводят к тому, что тепловые потоки оказываются достаточными для разрушения уплотнений остекления рядом расположенных автомобилей, в которых после разрушения стекол воспламеняются горючие элементы салона, пламя быстро перекидывается в моторный отсек и на место водителя.

Такому энергичному развитию пожара способствуют многие факторы.

Так, причиной перехода огня из моторного отсека в салон легкового автомобиля, автобуса или в кабину грузового автомобиля является отсутствие автоматической установки пожаротушения, недостаточная огнестойкость перегородки между моторным отсеком и салоном (она гораздо ниже такого же показателя панели пола салона автобуса, где пожар, как правило, не переходит на расположенные ниже элементы ходовой части и системы питания).

Отсюда — первая рекомендация, которую следует учитывать конструктору при создании новой модели автотранспортного средства: огнестойкость должна быть такой, чтобы исключалась возможность распространения пожара. При этом следует помнить, что минимальная плотность теплового излучения, не вызывающая воспламенения уплотнений остекления, лакокрасочного покрытия, шин и других деталей из аналогичных материалов, составляет 4—8 кВт/м². При непосредственном воздействии пламени эти детали воспламеняются в течение 20—45 с. За такое же примерно время разрушается и остекление кабин и салонов.

Второе направление повышения пожарной безопасности АТС — проверка деталей, изготовляемых из неметаллических материалов, на теплостойкость, особенно деталей кузовов и кабин. Дело в том, что, как показали исследования, теплостойкость материалов, поставляемых автомобильной промышленностью, зачастую не соответствует той, которая задана ГОСТ. Например, теплостойкость автомобильного закаленного стекла по ГОСТ 5727—75 должна составлять не менее 463 К, фактическая же варьируется в довольно широких пределах — от 413 до 473 К. Это вызвано не только недоработками заводов-поставщиков стекла, но и непродуманностью крепления остекления на АТС, неудачным выбором размеров стекол и т. д. В частности, конструкторы не всегда учитывают, что чем больше площадь прозрачных ограждений в салоне автобуса, тем ниже их теплостойкость, что экранирование открытых поверхностей уплотнений и применение упругих прокладок в боковых стеклах резко улучшают этот показатель.

Перечень такого рода мероприятий можно продолжить. Однако лучше, видимо, остановиться на общих принципах обеспечения пожарной безопасности.

Пожарная безопасность — это сумма двух систем мероприятий: предотвращение пожара и обеспечение пожарной защиты. Первая регламентирует требования к материалам и конструкциям, а также методики их испытаний на тепло- и огнестойкость, опасность воспламенения, вероятность утечек топлива и других горючих жидкостей при ДТП и т. п. Одним из направлений предотвращения пожаров является оценка и

регламентация пожарной нагрузки — постоянной и временной, открытой и закрытой для источников зажигания. Постоянная определяется общей массой горючих материалов, временная — наличием горючих грузов, топлива в системе питания. От пожарной нагрузки зависят основные параметры пожара автомобиля: время развития и горения; величины опасных факторов (повышение температуры и тепловое излучение, токсичные вещества, дым и т. п.), воздействующих на людей и окружающие объекты. На легковых и грузовых автомобилях она составляет 12—20% общей их массы. Для оценки пожарной нагрузки автомобилей одного класса можно использовать следующие показатели: удельная пожарная нагрузка (отношение общей пожарной нагрузки к тепловоспринимающей поверхности кабины, салона или отсека), кг/м²; удельное теплонапряжение (отношение количества теплоты, выделяющейся при полном сгорании пожарной нагрузки, к тепловоспринимающей поверхности), кДж/м². Допустимое количество пожарной нагрузки определяет возможность перехода огня из отсека в салон или наоборот, а также разрушение остекления кабины или салона и вероятность загорания рядом стоящих автомобилей.

Наметившаяся тенденция роста применения пластмасс в автомобиле (по прогнозам, в ближайшие годы — до 7,7—11% общей массы) не должна, очевидно, приводить к увеличению пожарной нагрузки. Это вполне осуществимо: например, в ряде стран создаются и испытываются автомобили и вагоны повышенной огнестойкости за счет снижения удельной пожарной нагрузки и создания конструкций из материалов с высокой тепло- и огнестойкостью. Немаловажное значение для повышения пожарной безопасности АТС играет выполнение существующих требований нормативных документов (ОСТ, ГОСТ, Правил ЕЭК ООН, международных стандартов и т. д.), оценка вероятности возникновения пожара отдельных систем (питания, электрооборудования, гидравлической, отопления), а также регламентация предельных температур поверхностей деталей. Нельзя забывать и о совершенствовании нормативных документов (с учетом отечественного и зарубежного опыта).

Вторая система мероприятий по повышению пожарной безопасности АТС — система противопожарной защиты. Ее образуют средства тушения загораний — ручные огнетушители и автоматические установки пожаротушения (АУП).

Огнетушители устанавливаются на всех транспортных средствах, их назначение — тушить загорания до развития пожара и прибытия пожарных подразделений. По виду огнетушащего заряда огнетушители для АТС делятся на порошковые, хладоновые, пенные и углекислотные во многих странах применяются в основном порошковые (до 85%) и хладоновые огнетушители. К их преимуществам относятся большая универсальность по отношению к горючим материалам, высокая огнетушащая способность, нетоксичность, широкие температурные пределы эксплуатации и др.

Комплектование АТС ручными огнетушителями производится с учетом результатов тушения загораний моторного отсека, являющегося наиболее пожароопасным местом, а также салона легкового автомобиля, микроавтобуса, автобуса. И сейчас принята следующая

типоразмерный ряд огнетушителей (по вместимости): 2, 5, 10 л. Выпуск других типоразмеров предполагается ограничить или прекратить.

По виду и массе огнетушащего состава огнетушители можно классифицировать по отношению к АТС следующим образом: для легковых автомобилей и микроавтобусов — порошковые огнетушители массой 2 кг; для грузовых автомобилей средней грузоподъемности — порошковые огнетушители массой 5 кг; для грузовых автомобилей повышенной грузоподъемности — один порошковый огнетушитель массой 10 кг или два огнетушителя массой по 5 кг каждый; для автобусов — порошковые огнетушители массой 5 или 10 кг. АТС для перевозки опасных грузов следует укомплектовывать порошковыми огнетушителями массой 5 или 10 кг, число которых должно определяться массой и видом грузов. Расположение и конструкцию крепления огнетушителей необходимо определять на этапе проектирования АТС.

Внедрение автоматики и электроники в АТС дает возможность применения автоматических установок пожаротушения (АУП), их обслуживания, диагностики и эксплуатации.

АУП состоят из средств пожарной сигнализации, емкостей с огнетушащим составом, системы трубопроводов с запорно-пусковой арматурой.

Средства пожарной сигнализации предназначены для выдачи информации водителю о нарушении нормальных температурных условий и появлении опасности пожара, а также для включения устройств ликвидации пожара в местах его возникновения. К ним предъявляются следующие требования: минимальная инерционность срабатывания; достоверность информации; точность сигнализации о месте возникновения пожара; обеспечение возможности автоматического и ручного включения системы пожаротушения. Средства пожарной сигнализации состоят из пожарных извещателей, предназначенных для преобразования изменений параметров окружающей среды при возникновении загорания в сигнал, удобный для передачи, и исполнительного блока, который передает информацию о пожаре человеку, выключает двигатель и включает АУП.

Извещатели, применяемые в настоящее время, — в основном тепловые и оптико-электронные. В точечных тепловых используют, как правило, батареи термопар и термоспротивления. Таких термопар в моторном отсеке обычно устанавливают до шести. Они обеспечивают срабатывание исполнительного блока при температуре, превышающей 390—420 К. Но более надежны тепловые извещатели линейного типа, применяемые на АТС большой грузоподъемности, воздушных и морских судах и локомотивах. Такой извещатель представляет собой термочувствительный кабель (длиной до 30 м и диаметром ~2 мм), который наматывается на корпус защищаемого объекта, например двигателя, так, чтобы охватывались его пожароопасные участки. Кабель заполнен полупроводником, внутри которого находится стальной электропровод, несущий на себе положительный заряд. При нормальных условиях полупроводник является высокоомным изолятором, а при местном повышении температуры в любой части кабеля сопротивление его падает, в результате чего по кабелю проходит электрический сигнал. Инерционность срабатывания таких извещателей — 8—10 с. Для исключения ложного срабатыва-

ния сигнализации и отказа АУП вследствие ДТП разработан новый способ обнаружения очагов пожаров, основанный на использовании труб из плавкого пластика. Так, в одной из таких систем нейлоновая трубка диаметром 6 мм размещается между емкостью с сжатым газом и пускателем системы обнаружения и проходит через пожароопасные зоны АТС. При загорании трубка расплавляется (температура 450 К), возникает пневматический импульс, от которого приводится в действие система тушения.

Есть, как упоминалось выше, и оптико-электронные извещатели. Они малоинерционны, используются в паре с тепловыми (кроме случаев эксплуатации АТС в условиях повышенной запыленности и загрязненности), состоят их двух фотоэлементов, работающих в областях светового и инфракрасного спектров. Первый не позволяет включиться извещателю при воздействии внешних источников света и солнца, а второй дает сигнал при воздействии открытого пламени.

Очень редко, но применяются дымовые

пожарные извещатели (главным образом, в отсеках с горючими грузами, где появление открытого пламени маловероятно). При их помощи обнаруживаются дымы различных цветов и частицы разных размеров. Если концентрация дымов и частиц такова, что прозрачность среды в течение 3 с снижается примерно на 15%, они включают пожарную сигнализацию.

За рубежом гоночные автомобили, автомобили-самосвалы большой грузоподъемности, бульдозеры, экскаваторы, автобусы оснащаются АУП с порошковыми и хладоновыми составами, различными системами обнаружения и тушения загораний. Технология ликвидации загораний предусматривает подачу звуковой и световой сигнализации водителю, угон автомобиля в безопасное место в течение 20 с, автоматическую или ручную подачу огнетушащего вещества (после выключения двигателя) в моторный и багажный отсеки, пассажирский салон, днище и элементы ходовой части. Стоимость АУП, применяемых на зарубежных автомобилях большой грузо-

подъемности, составляет 1,3—2,5 тыс. долларов. На их установку требуется от 12 до 24 ч.

Что касается оснащения АУП легковых автомобилей, то, например, специалисты фирмы «Аутодельта» (Италия) считают такие установки пока еще слишком сложными и дорогими, особенно хладоновые (требуют частых проверок путем выпуска хладона), плохо приспособленными для пуска вручную в случае ранения водителя при ДТП.

Но в целом мнение у всех специалистов, занимающихся противопожарными проблемами АТС, едино: разработка средств предотвращения возникновения пожара и его тушения, регламентация различных показателей пожарной нагрузки и предельных температур поверхностей автомобиля, изготовление с заданными пределами огнестойкости корпуса и перегородок, отделяющих моторный и багажный отсеки от салона легковых автомобилей и автобусов, позволяют повысить пожарную безопасность АТС. Поэтому решением этих проблем нужно заниматься, начиная со стадии проектирования автомобильной техники.

А ВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

УДК 656.13.065.2

Контроль объемов запасных частей, используемых в системе «Автотехобслуживание»

Ю. А. МАКСИМОВ, канд. техн. наук В. К. ТОЛКАЧЕВ, Е. А. ЗОРИН
ВПО «Союзавтотехобслуживание», филиал НАМИ

С СОЗДАНИЕМ фирменной системы обслуживания и обеспечения запасными частями легковых автомобилей производственных объединений АвтоВАЗ, АвтоЗАЗ и «Москвич» Министерство автомобильной промышленности, кроме своей основной задачи — производства автомобильной техники и запасных частей к ней, взялось, как известно, за новую для себя задачу — создание, а затем и совершенствование системы обеспечения потребителей запасными частями. Одна из ее самых сложных составляющих — совершенствование методов распределения запасных частей и нормирования их запасов. Дело в том, что объемы запасных частей, ежегодно поступающих на предприятия автообслуживания, стали весьма значительными. Это и новые, выпускаемые заводами-изготовителями автомобилей, и восстановленные (в 1985 г. запланировано восстановить дефицитных изношенных деталей на 30 млн. руб.), и запасные части, выпускаемые заводами Минавтопрома и других министерств в качестве товаров культурно-бытового и хозяйственного назначения (в 1985 г. намечено изготовить их на 72 млн. руб.).

Очевидно, что при существующем темпе роста поставок запасных частей и недостаточно эффективном контроле над их запасами в ближайшие годы объемы запасов в системе «Автотехобслуживание» могут достичь недопустимо больших размеров.

Таким образом, необходимость оптимизации количества запасных частей, хранящихся на предприятиях автосервиса, сомнений не вызывает. Она дает возможность вовлечь их в хозяйственный оборот, более рационально расходовать металл, выделяемый на запасные части, ускорить оборачиваемость средств, лучше использовать складские площади, уменьшить затраты на оплату кредитов и т. д.

Первой практической работой в области контроля над объемами запасных частей стало нормирование их запасов, выполненное в республиканских организациях ВПО «Союзавтотехобслуживание» на основе инструкционно-методических материалов, разработанных филиалом НАМИ в Норин-

рассчитывались с учетом сложившихся интервалов поставок всей номенклатуры (8494 наименования) запасных частей по первичным формам, поступившим из республиканских организаций ВПО. Материалы обрабатывал вычислительный центр производственного объединения «Москвич» (по алгоритму, разработанному филиалом НАМИ).

Филиалом НАМИ также разработаны инструктивные материалы для работников центральных республиканских баз снабжения, СТО и отделов материально-технического снабжения республиканских организаций. При этом среднесуточный объем потребления каждого наименования запасных частей был определен как полусумма нормативного и фактического расходов запасных частей, благодаря чему удалось свести к минимуму некоторые недостатки как нормативного метода определения потребности, так и нормирования запасов по фактическому расходу за предшествующий период времени (поскольку по ряду наименований производство запасных частей и их поставка в республики отстают от реальной потребности).

Выполненная работа дала положительные результаты: за период 1980—84 гг. как в целом по ВПО «Союзавтотехобслуживание», так и в большинстве республиканских организаций рост фактических запасов (60,6%) не превышал роста основного планового показателя — объема услуг (68,9%).

О положительных итогах работы по нормированию запасов и рациональному их использованию в республиканских организациях ВПО в 1980—84 гг. свидетельствуют также данные, приведенные в таблице.

Из таблицы следует, что все удельные показатели, относящиеся к числу показателей «запасоемкости продукции» (предложенные проф. И. Д. Фасоляком и показывающие, с какими запасами достигаются результаты деятельности предприятий и объединений), в течение 1980—1983 гг. изменялись в лучшую сторону.

Так, при росте объема услуг почти на 51%, а реализации

Показатель	Год			
	1980	1981	1982	1983
Остатки запасных частей (запас) на 1 руб. оказанных услуг: в руб.	1,61	1,50	1,38	1,45
в %	100	93,2	85,7	90,1
Остатки запасных частей (запас) на 1 руб. израсходованных запасных частей: в руб.	0,90	0,84	0,82	0,84
в %	100	93,9	91,1	94,1
Объем услуг по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей, %	100	113,4	144,0	150,6
Реализация запасных частей через услуги и продажу, %	100	112,4	120,8	144,5

запасных частей — на 44,5% «запасоемкость услуг» не только не возросла, но даже снизилась: на 10% — отнесенная к услугам и на 6% — к реализации запасных частей.

Нельзя не отметить и такой факт, как опережающий, по сравнению с производством, рост потребления запасных частей: их выпуск на предприятиях Минавтопрома с 1979 по 1983 г. увеличился на 39,8%, а потребление — на 64,1% (в том числе по ВПО «Союзавтотехобслуживание» — на 55,2%). Это, естественно, привело к некоторому сокращению запаса.

Из сказанного следует, что даже одна организационная мера — нормирование запасов на основе сложившихся интервалов поставок — позволила в какой-то степени решить проблему.

Еще большего мы ожидаем от перехода к оптимизации запасов на основе «экономичного размера заказа» — метода, который хорошо себя зарекомендовал в Госнабе и Госкомсельхозтехнике СССР, а также при управлении запасами в торговле (например, его использование в Роскультторге позволило снизить текущие запасы товаров на ряде баз на 25%, а издержки управления запасами — на 20—30%). Один из вариантов этого метода — нормирование запасов деталей, узлов и агрегатов в виде ремонтных комплектов. При его внедрении, а также соответствующем контроле за поддержанием складских запасов на расчетном уровне расход запасных частей, как показали исследования специалистов Минавтотранса РСФСР, уменьшится на 12—18%. Второй вариант — нормирование запасов запасных частей на основе метода координатного спуска (подбор такого комплекта запасных частей, который обеспечивает заданную надежность запаса при минимально возможной его стоимости) — позволяет, как свидетельствуют расчеты Института по организации, экономике и технологии материально-технического снабжения сельского хозяйства Госкомсельхозтехники, снизить запасы в хозяйствах с 4—5% стоимости техники до 1%, повысить уровень удовлетворения потребности в запасных частях на 10—15%.

Это подтверждается и опытом зарубежных автотранспортных предприятий и автосервиса. Например, в США широко применяется метод управления запасами, минимизирующий издержки (модель Уилсона) за счет правильного, на основе тщательного учета и анализа отказов автомобилей, фактического наличия запасных частей на складах, обеспечения удобства доступа и визуального осмотра деталей на складах.

О все большей важности внедрения в практику методов управления запасами свидетельствует и тот факт, что на всех крупных автомобильных международных выставках и симпозиумах, состоявшихся за последние 10 лет в нашей стране (выставки «Автосервис-73», «Автосервис-78», «Автомонт-79», симпозиум в «Запчистэкспорте» и др.), ведущие автомобильные фирмы мира широко экспонировали методы управления складскими запасами и оборудование для этих целей, а специалисты выступали с докладами об опыте управления запасами в их фирмах.

Таким образом, необходимость управления запасами очевидна. И делается для этого в системе ВПО «Автотехобслуживание» многое. Но резервы снижения сверхнормативных запасов, приведения их уровня в строгое соответствие с ростом основного планового показателя — объема услуг еще, безусловно, есть, и их надо использовать.

В частности, успешное внедрение контроля над запасами в республиканских организациях ВПО осложняется рядом причин: многономенклатурность запасных частей (около 12 тыс. наименований), широкая география размещения республиканских баз и СТО по стране (2085 станций техобслуживания и мастерских, свыше 20 республиканских баз запасных частей), большое число заводов-поставщиков (запасные части в автосервис поставляют около 140 заводов Минавтопрома и

других министерств). Сказывается и то, что в системе «Автотехобслуживание», в отличие от машиностроительных заводов, где имеется четкий, неукоснительно соблюдающийся ритм производства и размер запасов комплектующих изделий точно определен (поскольку точно известен, жестко увязан с планом выпуска автомобилей расход каждого наименования деталей на предстоящие сутки, неделю, месяц, квартал и т. д.), скорость расхода каждого наименования запасных частей в автосервисе регламентировать заранее и создать в зависимости от этого расхода соответствующий ему запас исключительно сложно. Есть и формальная причина: ни одна из девяти утвержденных ЦСУ СССР действующих в народном хозяйстве отчетных статистических форм по запасам не содержит данные о фактических остатках автомобильных запасных частей ни в суммарном стоимостном выражении, ни тем более в номенклатуре. А без регулярного обеспечения данными о запасах запасных частей в номенклатуре практическое внедрение методов контроля запасов не может быть осуществлено до конца.

Все это привело к тому, что в ряде республиканских организаций «Автотехобслуживание» методы контроля над запасами внедрялись недостаточно активно. В результате, как показывают отчетные материалы производственно-финансовой и снабженческой деятельности системы автосервиса, темп роста уровня запасов опережает темп роста парка легковых автомобилей. Например, в 1984 г. фактические запасы в целом по ВПО «Союзавтотехобслуживание» выросли, по сравнению с 1980 г., на 61%, в то время как парк — только на 41%. Продолжают сохраняться и сверхнормативные непрокредитованные запасы запасных частей.

Вполне понятно, что кредитование такого размера сверхнормативных запасов ухудшает финансовые показатели деятельности предприятий «Автотехобслуживание». (Именно сверхнормативных, потому что суммарный рост необходимых запасов в автосервисе объективно неизбежен: растут автомобильный парк, сеть СТО, САЦ и мастерских. Опасны лишь сверхнормативные запасы неходовых дорогостоящих запасных частей: они создают видимость благополучия, а спрос владельцев автомобилей на дефицитные запасные части не удовлетворяется.)

Нельзя не остановиться и на такой организационной причине высокого уровня запасов запасных частей в автосервисе, как неправильное их распределение по уровням хранения: «склад головного завода — центральная республиканская база снабжения — СТО», и особенно — между двумя последними. Расчеты показали, что в каждой из республик запасы, хранящиеся на центральной базе и на всех СТО, должны относиться как 3:1. Фактическое же соотношение сейчас составляет 1:3, т. е. соотношение оказалось обратным.

Далее, те же расчеты свидетельствуют, что на СТО запасных частей должно быть столько, сколько их нужно на 100 суток работы, причем их наименований должно быть немного: для автомобилей «Запорожец» и «Волга» — не более 300, «Москвич» и ВАЗ — до 600. (Следует отметить, что в зарубежном автосервисе на СТО хранится только 30—60-дневный запас наиболее ходовых деталей.) Наиболее целесообразный средний запас для центральных баз — не ниже чем на 120 сут, так как на них должны храниться средние и малоходовые запасные части.

Таким образом, при сложившейся к настоящему времени системе поставок и формирования запасов запасных частей автосервиса подавляющая их часть скапливается в наименее управляемом, с точки зрения возможности оперативного перераспределения запасов, точного учета фактического расхода и остатков в номенклатуре, быстрого доведения этих данных со склада вышестоящего уровня и др., уровне. Поэтому перераспределение запасов между базами и СТО, в том числе и с учетом затрат на доставку и хранение запасных частей, стало в повестку дня. Решение этой задачи позволит более точно и конкретно знать имеющиеся в наличии запасы их номенклатуру и количество, составлять обоснованные ежедневные заявки, подаваемые на ВАЗ, ЗАЗ, АЗЛК и в «Союзглавсельмаш» Госнаба СССР, уменьшить объем дополнительных оборотных средств.

Заметим кстати, что поиск решения аналогичной задачи — правильного распределения запасов по уровням хранения — ведут также в системе торговли, где взят курс на значительное расширение числа и площади складов оптовых баз (они выполняют такую же роль, как центральные республиканские базы в автосервисе). Например, в Минторге Литовской ССР сейчас 43% текущих запасов хранится на оптовых базах, что позволило достигнуть хороших результатов по выполнению плана товарооборота и культуре обслуживания покупателей. В этой республике на практике убедились, что

магазины, даже самые крупные, не в состоянии справиться с большой товарной массой, поступающей с заводских конвейеров, и необходим буферный, накопительный уровень складов — оптовые базы.

Одним из показателей неэффективного формирования и использования запасов в системе «Автотехобслуживание» на протяжении последних лет является замедленная их оборачиваемость. Так, согласно исследованиям, в целом по ВПО в 1980 г. она составляла 1,1, а в 1984 г. — 1,4 раза/год. Эта же цифра характерна и для многих СТО, хотя, если исходить из приведенной выше нормы (запас на 100 сут работы), только наиболее часто требующиеся запасные части и оборачиваемость запасов должны составлять от 3 до 4 раз/год. Правда, есть и такие СТО, где оборачиваемость значительно выше. Например, в автосервисе Литовской ССР, если взять его в целом, — 5,4, на Каунасском предприятии — 5,5, Шяуляйском — 8,5, Паневежисском — 9,1 раз/год. (Для сравнения: в организациях Госснаба СССР средняя оборачиваемость оборотных средств в запасах товарно-материальных ценностей за годы XI пятилетки составила 5,8 раз/год. Это уже близко или даже превышает то, что рекомендуют ведущие зарубежные фирмы для СТО: ФИАТ — 10—12, «Рено» — 4—5 раз/год.)

Важным направлением в борьбе за упорядочение запасов в автосервисе является научно обоснованная разработка и корректировка головными автозаводами совместно с потребителями — системой «Автотехобслуживание» — норм расхода запасных частей. Использование технически обоснованных норм для определения потребности и планирования выпуска — надежная гарантия от образования сверхнормативных запасов.

В настоящее время все специалисты, работающие в области надежности автомобилей и методов определения потребности в запасных частях, пришли к единому мнению о необходимости использования для расчета норм расхода и норм запасов наиболее точной из математических моделей, описывающих процесс замен деталей в машинах и механизмах, — модели «общего процесса восстановления». Для нее расчет потребного числа замен запасных частей производят с использованием основного интегрального уравнения функции общего процесса восстановления. Для этого уравнения разработана вполне простая асимптотическая зависимость, позволяющая с достаточно высокой точностью применять ее для инженерных расчетов. Но для точного расчета требуется скорейшее внедрение на всех уровнях складов современных средств передачи и обработки данных. Дело в том, что общее количество учетных операций только в системе автосервиса ВАЗа достигает 720 млн. в год. Вполне очевидно, что без ЭВМ в этом деле не обойтись. И они внедряются. Например, на автоцентрах ВАЗа они выдают табуляграммы,

содержащие сведения о сверхнормативных запасах, о движении запасов на складе, и оборотные ведомости. В республиканских организациях ВПО «Союзавтотехобслуживание» также ведутся работы по внедрению подсистемы «Материально-техническое снабжение» АСУ ВПО «Союзавтотехобслуживание», одной из задач которой является контроль над запасами запасных частей на основе подетальных норм запасов. В частности, в Молдавском РСУ «Автотехобслуживание» на центральной республиканской базе снабжения в стадии монтажа находится вычислительный комплекс СМ-2М, на станциях техобслуживания установлены телетайпы. С вводом в строй комплекса будут решаться задачи учета поступления и выдачи запасных частей и на их основе — задачи управления запасами; на центральной базе Латвийской ССР внедрен автоматизированный учет движения запасных частей, при этом обработкой первичных документов выполняет вычислительный центр Госкомсельхозтехники. Результаты обработки выдаются в виде распечатки ведомостей по приходу, расходу и остаткам запасных частей: на предприятиях «Туркменавтотехобслуживание» идет установка семи телетайпов; центральная база уже имеет фактурные машины ЭФМ-446 и т. д. Повсеместно ведется разработка программного обеспечения и его внедрение на базах, в межобластных конторах, на областных складах и СТО. Например, в «Укравтотехобслуживании» в настоящее время разрабатывается задача «Расчет норм запаса запасных частей и материалов» для трех уровней складов. Техническую базу составляют две ЭВМ ЕС-1022 и комплекс периферийного оборудования на основе ЭФА «Зоемтрон-383». Экспериментальная проверка управления движением запасных частей при помощи ЭВМ ведется на СТО-3 г. Киева, после чего эта работа будет распространена на все СТО республики. В «Белавтотехобслуживании» при помощи ЭВМ учитывается движение запасных частей и их запасов на центральной базе, в итоге выдаются табуляграммы «Расчет нормативов запасов», «Дефицит склада», «Сверхнорматив склада». В «Киргизавтотехобслуживании» отлаживается программное обеспечение по задаче «Внутрисистемное распределение запасных частей и автоматизированная выписка расходных документов», в промышленной эксплуатации находится подсистема «Учет движения запасных частей у склада предприятий», а подсистема «Учет плана поставок» — в опытной.

Таким образом, условия для контроля запасов запасных частей на основе их нормирования, необходимые техническая база и задел уже созданы или создаются. Их внедрение, безусловно, будет способствовать повышению удовлетворения потребностей автовладельцев, улучшению финансово-экономических показателей деятельности предприятий автосервиса, а также экономии металла за счет более рационального использования запасных частей.

УДК 656.13.065.2

Для решения проблемы запасных частей

В ГОДЫ XI пятилетки система автосервиса в нашей стране продолжает развиваться и совершенствоваться: растет число фирменных автоцентров и станций технического обслуживания, улучшается организация работы на них. Тем не менее до полного удовлетворения потребностей, как свидетельствуют письма, поступающие в редакцию, еще далеко. В частности, особенно много претензий — к качеству и срокам ремонта автомобилей.

Чтобы выяснить, какие меры принимаются ВПО «Автотехобслуживание» для решения затронутых авторами писем проблем, редакция встретилась с первым заместителем начальника ВПО — главным инженером И. П. Петренко.

Иван Петрович, система автосервиса существует уже более десяти лет. Срок большой, видимо, достаточный, чтобы приобрести опыт, найти оптимальные формы и методы организации автосервиса, не только выявить недостатки, но и устранить их. Однако нареканий на работу предприятий, обслуживающих легковые автомобили, не становится меньше. Есть ли надежды, что дела улучшатся?

Да, нареканий пока еще много. И причины недостатков авторы писем называют правильно: упущения в организации, воспитательной работе, подборе персонала, обучении

кадров; производственная база, не всегда соответствующая нынешним потребностям. Но особенно — нехватка некоторых запасных частей на многих СТО.

Однако сразу хочу сказать, что меры по налаживанию системы автосервиса — подчеркиваю, автосервиса как единой системы — принимаются. О многих из них в печати сообщалось, поэтому повторяться не буду. Но дело это, как Вы понимаете, не простое, требует и времени, и средств. Но уже сейчас можно сказать, что внимания ему стали уделять гораздо больше. Вы, видимо, заметили это и по редакционной почте.

Вы правы: если раньше потребители услуг автосервиса были недовольны практически всеми сторонами его деятельности, то в последнее время главной проблемой, о которой они пишут, стали сроки и качество ремонта автомобилей, связанные именно с нехваткой запасных частей. Особенно она интересует тех, у кого автомобили служат уже давно или попали в аварию. Что можно сообщить нашим читателям по этому поводу?

Проблема дефицита запасных частей для легковых автомобилей, принадлежащих гражданам, решается сейчас по многим направлениям. Прежде всего, это — увеличение их выпуска

автомобильными заводами Минавтопрома и заводами-смежниками. Планы для них установлены довольно напряженные, но выполняются они ими, как показывают итоги работы в первом полугодии 1985 г., в целом успешно. Второе направление — организация выпуска (в качестве товаров народного потребления) на предприятиях министерств и ведомств, непосредственно не связанных производственной кооперацией с предприятиями Минавтопрома, — предприятиях Минмаша, Минобщепрома, Минавиапрома и др. Они уже наладили выпуск многих деталей и узлов, еще недавно бывших остродефицитными (например, глушителей и др.), и в 1985 г. таких изделий будет выпущено на сумму 60 млн. руб. Правда, мощности по производству запасных частей на заводах этих министерств еще недостаточны, поэтому и планы выпуска невыполняются. Но начало положено.

Очень важное, с нашей точки зрения, направление — налаживание четкого, учитывающего реальные потребности регионов, распределения запасных частей и контроля их запасов.

По этому вопросу, Иван Петрович, редакция публикует специальную статью, подготовленную начальником ВПО «Автотехобслуживание» Ю. А. Максимовым и специалистами филиала НАМИ.

Я знаю об этом, поэтому ограничусь сказанным и перейду к еще одному направлению работы Минавтопрома и ВПО, которое, как мне кажется, должно заинтересовать читателей журнала. Я имею в виду массовое восстановление изношенных и вышедших из строя по другим причинам автомобильных агрегатов, узлов и деталей и их использование в качестве запасных частей.

Такая мера предлагалась давно, однако до ее внедрения, судя по письмам и личным наблюдениям работников редакции, еще далеко.

С таким утверждением согласиться полностью не могу. Например, предприятия нашего ВПО и системы «АвтоВАЗ-техобслуживание» уже имеют опыт восстановления распределительных валов, рулевых тяг, шарниров передней подвески, рычагов механизма газораспределения и т. д. Готовится документация на восстановление аналогичных деталей автомобилей «Москвич» и «Запорожец», и в ближайшее время соответствующую технологию восстановления освоит завод и СТО. Правда, такие работы в организационном плане были, по существу, экспериментом, не имели под собой юридической основы. Сейчас же такая система разработана и узаконена «Положением о порядке приема и расчетов с населением за детали, узлы и агрегаты, подлежащие восстановлению и использованию при ремонте легковых автомобилей». Сделано это в августе 1984 г.

Значит, уже почти год, как новая система действует. Но о ней, если опять-таки судить по письмам, поступающим в редакцию, автолюбители знают лишь понаслышке. Не могли бы Вы рассказать о ее сути?

Разумеется. Новая система проста, учитывает интересы как владельцев транспортных средств (в первую очередь), так и предприятий автосервиса. И, если говорить коротко, сводится к приему вышедших из строя и подлежащих восстановлению узлов, агрегатов и деталей легковых автомобилей, в том числе кузовов, их блоков и съемных деталей: их восстановлению; реализации через станции технического обслуживания. Все эти функции взято на себя Министерство автомобильной промышленности и осуществляет их на подведомственных предприятиях — автозаводах, ремонтных заводах, автоцентрах, СТО и т. д. Что же касается слабой информированности автолюбителей, то здесь явная недоработка, в том числе как со стороны предприятий автосервиса, так и со стороны средств массовой информации. Положение надо исправлять.

Иван Петрович, хотелось бы уточнить кое-что из сказанного Вами. Например, Вы говорите: «подлежащих восстановлению». Что под этим понимается: только те элементы конструкции, процессы восстановления которых освоены на данный момент, или вообще все, которые по своему техническому состоянию пригодны для этой цели?

Верно второе: станции технического обслуживания обязаны принимать все детали и изделия, по своему техническому состоянию пригодные для восстановления. Исключение составляют лишь детали, модернизированные или отремонтированные автовладельцем самостоятельно, причем способами, исключающими возможность их восстановления по специальной технологии. Не могут быть приняты также разуконплектованные узлы и агрегаты, а также номерные, если у сдающего нет документа на право владения ими или если на них уничтожены номера.

Уточните, пожалуйста, в отношении кузовов автомобилей: не секрет, что владелец сдает кузов своего автомобиля, как

правило, после серьезной аварии, когда понятие «комплектности» зачастую превращается, прямо скажем, в условное. Значит ли это, что такой кузов принимать не будут?

Техническими требованиями на приемку кузовов предусмотрено, что в случаях, когда кузов восстановлению не подлежит, СТО могут принимать те его элементы, которые пригодны к восстановлению. Это прежде всего съемные (т. е. закрепленные на кузове при помощи крепежа многократного пользования) детали, а также блоки кузовных деталей (для автомобилей ВАЗ, ГАЗ и «Москвич» таких блоков, согласно предложению филиала НАМИ, предусмотрено по 12, а для автомобилей «Запорожец» — 10).

Где, кем и как осуществляются прием и оценка изношенных или вышедших из строя по другим причинам изделий?

Я уже говорил выше: станциями технического обслуживания. Правда, такое право предоставляется не всем СТО: их список для каждого региона утверждается вышестоящей организацией, но подробную консультацию по этому вопросу можно получить на любой СТО. Что же касается «кем» и «как?», то все это тоже регламентировано. Так, на каждой СТО, которой поручен сбор неисправных автомобильных изделий, приказом ее начальника назначаются лица, которые проверяют состояние сдаваемых изделий и оценивают их в присутствии владельца. В частности, для приемки кузовов и кузовных блоков назначается комиссия в составе не менее трех человек, во всех других случаях — один—два специалиста. По результатам проверки и оценки составляется акт. Его подписывают члены комиссии, владелец автомобиля и утверждает начальник СТО.

Не вызовет ли такой порядок нареканий на субъективизм в оценке сдаваемых деталей, а если говорить откровенно, злоупотреблений со стороны работников СТО?

Маловероятно. Ведь закупочные цены известны: на съемные детали кузовов они установлены в размере 10% действующей розничной цены нового изделия, а на кузова и их блоки — 30%. Кузовные детали, не подлежащие восстановлению, принимаются по цене металлолома.

По каким ценам реализуются восстановленные детали, узлы и т. д.?

Для съемных кузовных деталей цены составляют 80% действующих розничных цен на новые изделия, для кузовов и их блоков — 70%.

Человек сдает вышедшие из строя детали своего автомобиля. Пользуется ли он при этом правом получать взамен аналогичные исправные, и если да, то какие: новые или обязательно восстановленные?

Да, такое право предусмотрено, причем детали могут быть как новыми, так и восстановленными. Но хочу отметить: в обоих случаях деталь должна устанавливаться на автомобиль силами СТО, причем восстановленная — только с согласия владельца автомобиля.

В своих письмах читатели сообщают, что сейчас при замене вышедшей из строя детали автомобиля работники СТО требуют от владельца автомобиля сдать эту деталь. Правмерно ли такое требование?

Чтобы восстанавливать какие-то изделия, ремонтному предприятию нужно прежде всего их иметь. Именно поэтому, а также для исключения случаев, когда детали и агрегаты приобретаются в запас или для каких-то других целей, и принято решение, согласно которому кузовные запасные части реализуются СТО только после предъявления вышедших из строя. Причем если предъявленная деталь (узел и т. д.) считается непригодной для восстановления, то это не является основанием для отказа заменить ее на автомобиле.

Существует мнение, что восстановленные изделия менее надежны в эксплуатации, чем новые. Более того, утверждают, что использование восстановленных изделий экономически не выгодно владельцам автомобилей. Верно ли это?

Если такие мнения есть, то они явно ошибочны. Я уже говорил, что все изделия восстанавливаются по технической документации, разрабатываемой заводами-изготовителями новой автомобильной техники. Поэтому рабочие параметры и технические характеристики (за исключением ресурса и массы) восстановленных изделий должны полностью соответствовать аналогичным показателям новых изделий. Все это обеспечивается за счет соответствующих технологий ремонта, испытаний и контроля, а также замены всех быстроизнашивающихся элементов (бумажные и картонные прокладки, сальники и т. д.) на новые. За качество восстановленного изделия несет ответственность соответствующее предприятие (завод или СТО). Что касается экономической стороны дела, то простой расчет показывает: восстановленные изделия выгодны владельцу автомобиля. В самом деле: ресурсе того же восстановленного элемента кузова составляет,

согласно техническим требованиям, не менее 80% ресурса нового, а цена большинства элементов — лишь 70%.

У многих владельцев легковых автомобилей скопился большой или меньший запас изношенных деталей или отказавших агрегатов, замененных самостоятельно еще до того, как был принят порядок, о котором мы сейчас говорим. Могут ли они сдать эти изделия на СТО?

Такое право — принимать от населения автомобильные детали, узлы и агрегаты на восстановление или в качестве металлолома, но без замены на новые — станциям технического обслуживания предоставлено. В этом случае СТО выплачивают стоимость принятых на восстановление изделий, т. е., как упоминалось выше, 10 или 30% стоимости новых, а принятых в металлолом — по цене металлолома.

От имени читателей журнала благодарим Вас за инфор-

мацию. Она, безусловно, внесет определенную ясность и, может быть, в какой-то степени наладит взаимопонимание между автосервисом и потребителями его услуг. Но в заключение — последний вопрос: каковы сроки окончательного решения проблемы запасных частей?

Такие сроки, конечно, намечены. Например, за счет перечисленных в начале нашего разговора мер уже в текущем году становится менее острой проблема распределительных валов и крестовин для автомобилей ВАЗ (сейчас по записи на СТО эти детали меняют через 1—2 месяца), а некоторые изделия вообще перестают быть дефицитом (например, воздушные фильтры). Что касается полного удовлетворения потребностей в запасных частях, то оно, в соответствии с планами, будет достигнуто к середине XII пятилетки.

Беседу вел П. П. РАЗУМОВ

ТЕХНОЛОГИЯ МАТЕРИАЛЫ

УДК 629.113-03:658.511.2.011.2

Снижению материалоемкости автомобильной техники — особое внимание

Ю. В. МЕРКУЛОВА

Московский автомеханический институт

АВТОМОБИЛЬНАЯ промышленность — один из крупнейших в стране потребителей материальных ресурсов. Например, на автомобильных заводах крупносерийного и массового производства, таких, как ВАЗ, АЗЛК, ЗИЛ, КамАЗ и др., 70—80% всех затрат приходится на основные материалы, полуфабрикаты, комплектующие изделия, т. е. на материальные затраты. Учитывая, что почти никакое другое производство не тиражирует свои изделия так, как производство автомобилей, можно сделать вывод: даже незначительное сбережение материальных затрат на один автомобиль дает очень большую экономию в целом.

Для снижения материалоемкости автотранспортных средств в отрасли уже сделано многое. И это позволяет проанализировать факторы, влияющие на материалоемкость АТС, а на основе такого анализа и опыта передовых предприятий отрасли выявить наиболее прогрессивные направления экономии материальных затрат при производстве автомобильной техники.

Снижение материалоемкости предполагает в первую очередь уменьшение полной массы автомобиля. Ведущая роль в достижении этого принадлежит конструктору. Примером улучшения массовых характеристик автомобилей в результате совершенствования конструкции может служить снижение материалоемкости автомобилей-самосвалов ЗИЛ-ММЗ-554 и КамАЗ-5511 за счет исключения надрамника. Как известно, надрамник — элемент, традиционно считавшийся крайне необходимым. Однако оказалось, что его функции можно передать другим конструктивным элементам автомобиля — столь же надежным в работе, как и надрамник, но имеющим меньшую собственную массу. Так, для автомобиля ЗИЛ-ММЗ-554 вместо надрамника применили третью поперечину рамы (на ней установили гидроцилиндр подъемника), изменили схему размещения кузова на раме (передняя балка, используемая при разгрузке на сторону, перенесена к переднему борту и установлена на второй поперечине рамы). Для усовершенствования автомобиля-самосвала КамАЗ-5511 дело оказалось еще проще: исследования показали, что трехосные автомобили могут не иметь надрамника вообще, так как у них достаточно жесткий при перекосе контур, образованный рамой и осью балансирной подвески, а необходимой угловой жесткости системы можно добиться установкой сверху на раме поперечных балок, разнесенных по ее длине. Кронштейны поворота кузова при этом необходимо совмещать с задней поперечиной, а лонжероны рамы в зоне установки кузова усиливать только по нижней полке.

За счет перечисленных изменений материалоемкость автомобиля ЗИЛ-ММЗ-554 снизилась на 40—50 кг, а несущая

система автомобиля КамАЗ-5511 — на 175 кг при одновременном увеличении его грузоподъемности с 10 до 13 т.

Что касается легковых автомобилей, то здесь тоже можно привести примеры удачных конструктивных решений, способствующих снижению их полной массы. Так, на автомобилях ВАЗ в 1984 г. была изменена конструкция подголовника; установлены цельноштампованные боковины двери и корпуса воздушного фильтра; уменьшены размеры некоторых автомобильных деталей, установлены глушитель новой конструкции и алюминиевый радиатор, изменения коснулись также бамперов, колпаков, облицовки рамок дверей и др. Все это позволило снизить суммарную материалоемкость программы выпуска почти на 6,5 тыс. т.

Рассматривая влияние конструктивных факторов на материалоемкость автомобилей, особо следует остановиться на новых прогрессивных материалах, таких, как алюминиевые сплавы, низколегированная и листовая сталь, полимерные материалы и др. Их применение в ближайшую пятилетку намечается увеличить в несколько раз, так как оно способствует экономии материалов. Например, на КамАЗе для изготовления лонжеронов рам автомобилей начали использовать низколегированную марганцево-титановую алюминиевую сталь 22Г2ТЮ, что позволило повысить грузоподъемность автомобиля-самосвала КамАЗ-5511 на 3 т и уменьшить массу его рамы на 135 кг. Такой же переход в отношении лонжерона автомобиля «Москвич-2140» дал выигрыш на каждом из них по 2 кг. На ВАЗе экономия металла за счет замены малоуглеродистой листовой стали 08кп на низколегированную 09Г2 меньшей толщины при изготовлении дисков колес легковых автомобилей составила 900 т в год.

Очень большой интерес для конструкторов должны представлять пластмассы. По расчетам специалистов, их применение вместо стали только для наружных панелей кузова уменьшает массу автомобиля на 40%, т. е. на столько же, на сколько и алюминий. Поэтому тенденция к увеличению применения полимерных материалов в мировом автомобилестроении особенно заметна. Наблюдается она и в нашей отрасли: если в 1970 г. средний расход пластмасс на легковой автомобиль составлял 14 кг, в 1975 г. — 23, в 1980 г. — 30, то на автомобиле «Москвич-2140 Люкс», который АЗЛК выпускает с 1982 г., он достиг 63,6 кг, а на автомобиле «ВАЗ-2107» — 70 кг, еще больше он на автомобиле ВАЗ-2108. Использование, например, АБС-пластиков для изготовления решетки радиаторов автомобилей ВАЗ и «Москвич» позволило сэкономить до 6 кг цинкового сплава на каждом автомобиле.

Материалоемкость автомобильной техники снижается и за счет увеличения объема применения листа, особенно холодно-

катаного, стали в рулонах, гнутых профилей высокой точности, проката со специальными свойствами и защитными покрытиями, термически упрочненного проката. Например, перевод на изготовление гнутых профилей для передней и задней поперечин надрамника, панели переднего борта задней опорной и средних поперечин основания платформы автомобиля-самосвала ГАЗ-САЗ-53Б позволяет повысить коэффициент использования металла до 0,9 и снизить массу самосвальной установки на 80—150 кг. Второй пример — алюминиевые профили для изготовления бортов полуприцепа МАЗ-9397, благодаря чему его масса уменьшилась на 20%.

Огромная роль в снижении материалоемкости АТС принадлежит технологии, так как от ее совершенства и прогрессивности зависит чаще всего количество отходов материалов. А отходы эти, к сожалению, еще велики на автозаводах, и главное, недостаточно эффективно используются. Например, в литейном производстве ВАЗа повторно применяют 31% отходов черных металлов и лишь 3% — цветных. Правда, эти цифры постепенно изменяются в лучшую сторону. Например, если показатели 1980 г. взяты за 100%, то за три года пятилетки использование отходов черных металлов, используемых в литейном производстве, возросло почти на 10%, а цветных — почти в 3 раза. Это уже заметный вклад в дело экономии материалов, значительная прибавка к тому, что было достигнуто в X пятилетке (6 кг в расчете на автомобиль).

Большой материальный эффект дает и внедрение методов оптимального раскрытия листовых материалов, а также увеличение массы рулонов, но особенно — минимизация технологических припусков на механическую обработку деталей автомобилей. И здесь первое место принадлежит литейному производству: ведь не секрет, что значительная часть отливок, получаемых в настоящее время, имеет припуски на механическую обработку в размере 30—40% их черновой массы. Переход же на литье в кокиль, в оболочковые формы, центробежное и др. позволяет уменьшить припуски на 12—17%. То же самое можно сказать и о ковках: холодное объемное деформирование обеспечивает, по сравнению с точением, экономии 30—50% металла; прогрессивные процессы горячего деформирования, штамповка на кузнечных горячештамповочных прессах и горячевысадочных автоматах, профильная раскатка — 10—15%. Например, на ВАЗе освоение и внедрение прогрессивной технологии изготовления деталей методом холодного выдавливания и полугорячей штамповки с последующей сваркой позволили сэкономить десятки тонн металла. Одним из методов оптимального раскрытия листового металла для заготовок сложной формы является комбинированная вырубка деталей. Это подтверждается опытом многих предприятий. Например, на ВАЗе при вырубке заготовки для диска колеса из стали 08кп вырабатывается и «попутная» деталь, что дает экономии 0,4 кг металла на автокомплект.

Новые технологические процессы внедрены на КамАЗе. Так, здесь разработан практически безотходный процесс холодной объемной штамповки одной из самых массовых деталей автомобилей КамАЗ — разжимных втулок. Процесс состоит из трех операций: свертывание кольца из плущеной ленты на механизированном комплексе мод. КД-2330; выдавливание конуса на прессе мод. К00-32 с использованием вибробункера и механической руки для подачи заготовки в зону штамповки; раздача заготовок на прессе мод. КД-2326 с использованием вибробункера. Внедрение этих процессов позволило повысить в 3 раза коэффициент использования металла и довести его до 0,95.

Проблемы, связанные со снижением материалоемкости выпускаемой техники, в последнее время все больше начинают затрагивать организационную область, т. е. их решение все в большей степени зависит от организации внедрения достижений науки и техники в производство; качества планирования заданий по экономии материалов; разработки и внедрения организационно-технических мероприятий; использования результатов работ по рационализации и изобретательству; умелого руководства социалистическим соревнованием за обеспечение эффективного использования материальных ресурсов и др. Примеров тому можно привести очень много. Скажем, коллективу Московского автозавода имени И. А. Лихачева за счет внедрения изобретений и рационализаторских предложений в течение года удалось сэкономить почти 7,3 тыс. т металла. На Волжском автозаводе имени 50-летия СССР в 1983 г. за счет внедрения автоматических комплексов, линий, роботов и соответствующих систем управления, прогрессивного оборудования, приспособлений и оснастки, модернизации технологического оборудования, систем регулирования и рециркуляции и других мероприятий — 17 тыс. т черных металлов, в том числе 14,7 тыс. т проката.

К числу организационно-технических мер по снижению материальных затрат на производство автомобильной техники относятся: предотвращение потерь от повреждений при транс-

портировании, строгая приемка деталей от поставщиков, улучшение их учета и хранения, совершенствование транспортно-складских работ. Например, только за счет внедрения механизированных складов, приспособлений и оборудования для механизации работ во вспомогательном производстве ВАЗ сэкономили 156 тыс. руб. И вообще, как свидетельствует опыт, автоматизация управления складами снижает непроемкие потери материалов более чем в 2 раза, экономит сотни тысяч рублей в год.

На всех автомобильных, подшипниковых и других заводах отрасли ведется большая работа по совершенствованию нормирования сырья, материалов, полуфабрикатов, топливно-энергетических ресурсов. При установлении новых или пересмотре старых норм расхода материальных ресурсов учитывается современный уровень развития техники, технологии, организации производства, опыт передовиков. В качестве примера можно привести опыт АЗЛК: здесь в 1983 г. изменили конструкцию брызговиков передних крыльев автомобилей «Москвич-2140», что позволило на 1,422 кг снизить норму расхода металла на автомобиль. Внедрение щита-передачка снизило нормы расхода еще на 1,706 кг, изготовление переднего и заднего бамперов из ленты уменьшенной ширины сэкономило 0,846 кг металла на один автомобиль, а изменение конструкции вакуумно-формовочной установки позволило заметно снизить норму расхода пленки АБС ПВХ и т. д.

Суммарная материалоемкость автомобильного парка во многом зависит от его структуры. И здесь пока еще много неиспользованных резервов. Например, не хватает автомобилей малой грузоподъемности, контейнеровозов, металловозов и др. Иногда конструкторы чрезмерно увеличивают повышением грузоподъемности автомобилей, не учитывая при этом реальные условия их эксплуатации, в результате чего грузоподъемность автомобиля используется не полностью, т. е. его удельная масса фактически оказывается завышенной. Хотя и сравнительно давним, но весьма характерным примером может быть такой факт: при создании автомобиля-самосвала МАЗ-525 у конструкторов не было полных знаний о карьерах, т. е. условиях эксплуатации этого автомобиля. В результате его сделали трехосным, т. е. перетяжелили. К снижению материалоемкости автомобилей также приводит экономически и научно обоснованное ограничение пределов их внутривоздочной унификации. Факты свидетельствуют, что чрезмерное увеличение ее обычно ведет к увеличению массы автотранспортных средств и, соответственно, расходу материалов. Например, значительная часть грузовых специализированных автомобилей ГАЗ используется в основном для работы в городе и на дорогах с твердым покрытием. Тем не менее они выпускаются с теми же колесами, что и автомобили, рассчитанные на работу в сельском хозяйстве.

Все эти примеры говорят о том, что настала, видимо, пора для более ускоренного формирования структуры автомобильного парка по группам грузоподъемности, соответствующим условиям эксплуатации, структурам перевозок, родам грузов, а также типам двигателей.

Снижение материалоемкости автотранспортных средств невозможно без заинтересованности в этом как предприятия, так и отдельного его работника. Поэтому важнейшими задачами остаются воспитание автомобилестроителей в духе повышения их сознательности, дисциплинированности, чувства личной ответственности каждого за бережное отношение к общественному богатству. На это должна быть направлена, как того требуют решения XXVI съезда партии и последующих Пленумов ЦК КПСС, работа партийных, профсоюзных и комсомольских организаций, всех трудовых коллективов. Очевидна и целесообразность более гибкого использования экономических рычагов — поощрительных надбавок к оптовым ценам на новую продукцию, отчислений в фонды экономического стимулирования за экономии материальных ресурсов и др., призванных заинтересовывать предприятия в снижении материалоемкости. Нужна большая гибкость договорных цен на комплектующие изделия. В частности, по мере увеличения объема производства комплектующих изделий, особенно при переходе на массовый выпуск, цены на них целесообразно снижать. Если этого нет, то предприятия-поставщики оказываются не заинтересованными в снижении себестоимости, а следовательно, и материалоемкости своей продукции. В результате и материалоемкость АТС оказывается завышенной. Ускорение научно-технического прогресса предполагает углубление процессов специализации и кооперирования, а значит, и увеличение кооперированных поставок со стороны. Поэтому снижение материалоемкости автомобильной техники перестает быть задачей только автомобильного производства, т. е. решать ее надо комплексно, на межотраслевом и даже народнохозяйственном уровне. Тем более, что освобожденные за счет снижения материалоемкости АТС ресурсы могут использоваться в других отраслях народного хозяйства.

Электромеханическая обработка подвижных герметизирующих устройств

Д-р техн. наук Б. М. АСКИНАЗИ, Г. Д. ФЕДОТОВ

Ульяновский сельскохозяйственный институт

ИЗВЕСТНО, что от вида финишной обработки зависят как приработочный, так и эксплуатационный износ деталей машин. Поэтому специалисты всех машиностроительных отраслей стараются создавать и внедрять в производство новые технологические методы финишной безабразивной обработки, способствующие увеличению антифрикционных свойств сопряжений деталей, уменьшению сил трения в парах и приработочных износов. Одним из таких методов является отделочно-упрочняющая электромеханическая обработка (ОУЭМО). Она позволяет не только достигать необходимой шероховатости поверхностного слоя сопрягаемых деталей и снижать приработочные износы, но и в большей степени, чем, например, при накатке роликами, уменьшать интенсивность изнашивания в процессе длительной эксплуатации. Обеспечивается это за счет повышенной твердости поверхностного слоя деталей.

Сказанное подтверждается опытом. Так, измерения износов металлических деталей, обеспечивающих уплотнение гидроагрегатов автомобилей УАЗ, показали, что при эксплуатации этих автомобилей на грунтовых дорогах и существующей технологии обработки деталей долговечность ведущих мостов значительно выше, чем долговечность металлической детали применяемого в мостах подвижного герметизирующего устройства: износ фланца ведущей шестерни под рабочей кромкой манжеты достигает критического значения (0,5 мм на диаметр) при пробегах 60—100 тыс. км, что меньше ресурса ведущего моста в целом.

Из этого примера видно, что проблема повышения износостойкости трущихся пар (в данном случае пары «фланец — манжета») — задача не только технологическая, но и народнохозяйственная: от ее решения зависит коэффициент исправности автомобильного парка.

Рассмотрим, можно ли ее решить при помощи метода отделочно-упрочняющей электромеханической обработки.

Чтобы уменьшить приработочные износы пар типа «вал — манжета», обеспечить небольшие величины коэффициентов трения, снизить температуру рабочей кромки манжеты, поверхность вала должна иметь шероховатость, не превышающую 0,63 мкм. Это доказано многочисленными экспериментами. Известно также, что достаточно сильное влияние на то, как удерживается масляная пленка на трущихся поверхностях, оказывает микрогеометрия поверхностного слоя вала как в продольном, так и поперечном направлениях. В табл. 1 показано изменение микрогеометрии и твердости поверхностного слоя фланцев в зависимости от вида финишной обработки, а в табл. 2 приведены результаты сравнительных лабораторных испытаний по износостойкости фланцев после различных видов финишной обработки.

Таблица 1

Материал фланца и вид его обработки	Параметры микрогеометрии фланца шестерни						Твердость по-поверхностного слоя H_{μ} , ГПа
	R_a , мкм	R_{\max} , мкм	r , мкм	b , мм	v , м/с	$\Delta \times 10^{-3}$	
Сталь 40; накатка роликами	0,13	1,08	370	1,94	1,42	1,83	3
Сталь 40; ОУЭМО	0,58	3,9	468	3,51	2,1	4,68	6,5
Наплавка Св. 08Г2С; шлифование	0,62	4,2	324	2,93	1,88	7,34	2,3
Наплавка Св. 08Г2С; ОУЭМО	0,53	3,8	521	2,81	1,83	4,2	5

Так, после накатки роликами параметры микрогеометрии поверхности фланца, изготовленного из стали 40, близки к шероховатости приработочных поверхностей (соответственно 0,13 и 0,18 мкм). Однако при испытании на установке СМЦ-2-Э с добавлением абразива, т. е. в условиях, близких к условиям эксплуатации на грунтовых дорогах, в паре «фланец — манжета» наблюдается значительный рост (см. табл. 2) момента трения. При отделочно-упрочняющей электромеханической обработке этого нет. В результате и разные износы: во втором случае они в 3,5—4 раза меньше, чем в первом. Восстановленные наплавкой Св.08Г2С шлифованные фланцы из-

Таблица 2

Материал фланца и вид его обработки	Условия трения				Интенсивность изнашивания фланца, $\text{мм}^2 \times 10^{-3}$, после	
	v , м/с	P , МПа	T , К	M_{τ} , $\text{кН} \cdot \text{м} \times 10^{-2}$	400 тыс. циклов	600 тыс. циклов
Сталь 40; накатка роликами	2,75	0,1	390	7,1	8	21,85
Сталь 40; ОУЭМО	2,75	0,1	378	4,8	2,18	5,15
Наплавка Св. 08Г2С; шлифование	2,75	0,1	390	5,2	6,45	12,85
Наплавка Св. 08Г2С; ОУЭМО	2,75	0,1	384	5,0	2,05	4,65

нашиваются в 3—3,5 раза быстрее восстановленных и упроченных по новому методу.

Таким образом, новый метод финишной обработки оказывается весьма эффективным как для новых, так и для восстановленных фланцев.

Наибольшее влияние на момент трения и температуру в зоне трения при традиционных методах финишной обработки оказывает, как известно, скорость скольжения: чем она больше, тем вероятнее перегрев фланца и манжеты. Причина состоит в том, что образующиеся при обработке неровности, расположенные параллельно направлению вращения фланца и имеющие небольшой радиус вершин, углубляются в материал манжеты, увеличивая тем самым силы трения, а следовательно, температуры фланца и манжеты. Метод ОУЭМО такого недостатка не имеет: поверхность фланцев после обработки получается с большими радиусами вершин микронеровностей. Кроме того, они оказываются параллельными направлению вращения фланца, а отсутствие глубоких неровностей в направлении, перпендикулярном направлению вращения, исключает возможность разрыва масляной пленки и работы сопряжения в условиях «пленочного голодания». В результате выделение тепла в зоне трения уменьшается.

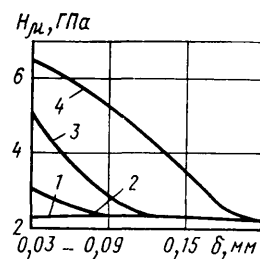
Работоспособность герметизирующих устройств зависит не только от микрогеометрии фланца, но и от твердости его поверхностного слоя. Последняя может быть повышена за счет финишной обработки, особенно, если обработка сопровождается фазовыми превращениями в поверхностном слое материала (ОУЭМО). Это хорошо видно из рисунка, где показана зависимость твердости поверхностных слоев образцов (по глубине) от методов финишной обработки.

Так, твердость поверхности фланца при шлифовании наплавленной поверхности (кривая 1) практически не изменяется. Накатка фланца, изготовленного из стали 40, несколько увеличивает твердость поверхности, но до глубины, не превышающей 0,09 мм. Значительно эффективнее ОУЭМО наплавленной поверхности, но особенно — для фланца из стали 40: при такой обработке на поверхности деталей появляется белый слой с высокой абразивной износостойкостью. Она, кроме того, привлекает простотой оборудования, что позволяет выполнять ее в условиях даже небольших ремонтных мастерских.

Результаты лабораторных исследований проверялись в ходе эксплуатационных дорожных испытаний, длившихся 12 месяцев и охватывавших все сезоны года. Скорость ограничи-

Твердость поверхностного слоя фланцев после:

1 — шлифования поверхности, наплавленной Св. 08Г2С; 2 — накатки роликами из стали 40; 3 — ОУЭМО наплавленного Св.08Г2С слоя инструментом из КНТ16; 4 — ОУЭМО стали 40 инструментом из КНТ16 на режим: $T=350^\circ\text{A}$; $P=300\text{H}$; $v=0,1$ м/с; $s=0,14$ мм/об



валась условиями безопасности движения. Контроль за ходом испытаний проводился путем осмотра испытываемых узлов на «отпотевание», течи масла из картера заднего моста и замера кольцевой канавки износа на поверхности фланца при помощи слейков. В результате было установлено, что интенсивность эксплуатационного изнашивания упрочненных новым

методом фланцев в 3,5—4 раза и в 1,5—2 раза меньше, чем, соответственно, фланцев, шлифованных и накатанных роликами. Отсюда вывод: для повышения ресурса уплотняющего устройства ведущего моста автомобиля УАЗ целесообразно применять этот метод. Причем как на автозаводе, так и в ремонтных предприятиях.

УДК 621.745.012:669.13:658.511.2

Ресурсосберегающая технология ваграночной плавки чугуна

Канд. техн. наук А. М. МОСКОВЕНКО, В. А. КРОХАЛЕВ, И. М. ГОРБАЧЕВ, В. В. СОКОЛОВ

КТИАМ

В ЛИТЕЙНЫХ цехах отрасли ваграночная плавка сохраняет свое доминирующее положение, обеспечивая получение не менее 70—80% чугуна, поэтому задача снижения материальных затрат для ваграночного производства — практически весьма и весьма актуальна. И основной путь ее решения — модернизация действующего оборудования.

Примером такой модернизации может служить разработанная КТИАМом прогрессивная технология плавки, которая предусматривает реконструкцию вагранок с применением фурм двойного (вторичного) дутья и увеличенной суммарной длительностью плавки без ремонта футеровки. Причем эта модернизация — относительно несложная, касающаяся в основном системы воздухопроводов: все работы в условиях действующего производства выполняются в течение нескольких дней.

Конструктивно вагранки с двойным дутьем от обычных отличаются тем, что в них устанавливается дополнительный ряд фурм, а распределение дутья по их рядам постоянно поддерживается в заданном оптимальном соотношении. Система автоматического регулирования позволяет использовать существующую воздуходувку.

Интенсификация процесса плавки достигается за счет увеличения полноты сгорания кокса, что ведет к повышению КПД вагранки. В частности, анализ теплового баланса вагранок до модернизации и после нее показывает, что КПД вагранок с двойным дутьем на 6% выше, чем у обычных однорядных. При этом необходимое количество кокса снижается на 20—30 кг на 1 т металлозавалки.

К резервам экономии материалов при ваграночной плавке относятся и уже упоминавшееся увеличение периодов между очередными ремонтами футеровки. Особенно это относится к вагранкам, работающим в двухсменном режиме: в третью смену такие вагранки, как правило, выбивают и после охлаждения ремонтируют футеровку. Несгоревший кокс холостой каломи выбрасывается вместе с остатками футеровки и шлаком. Переход на недельный цикл экономит как огнеупоры, так и (дополнительно) по 5—10 кг кокса на 1 т металлозавалки.

По новой технологии для футеровки горна, переходного канала и шлакоотделителя применяются углеродистые огнеупорные материалы, а плавильная зона вагранки не футеруется. Составы огнеупорных масс (А. с. № 1058943 и № 392052, СССР) приведены в таблице. При этом массы составов 1 и 2 рекомендуются для вагранок с непрерывным выпуском металла и шлака, составов 3 и 4 — для вагранок с циклическим выпуском металла.

При длительном цикле плавки в результате спекания материала лещадн выбивка вагранки затрудняется. Поэтому раз-

Компоненты	Содержание компонентов (%) по объему для составов			
	1	2	3	4
Коксовая мелочь	55—65	—	70	—
Графитированные отходы	—	55—65	—	80
Огнеупорная глина	10—15	10—15	25	20
Шамотный мертель	9—10	9—10	—	—
Каменноугольный пек	5—6	5—6	—	—
Гранулированный ваграночный шлак	6—10	6—10	—	—
Ортофосфорная кислота	—	—	5	—

работан и метод предотвращения спекания: лещадн вагранки набивается огнеупорной массой, состоящей из графита — 2—5%, отсева кокса — 15—20%, огнеупорной глины — 4—8%, воды — 3—5% кварцевого песка (горелой формовочной смеси) — остальное (А. с. № 1077865, СССР).

Компоненты всех перечисленных огнеупорных масс не дефицитны, а в некоторых случаях представляют собой отходы производства (горелая формовочная смесь, гранулированный ваграночный шлак и др.).

При новом процессе футеровку выполняют трехслойной. Для уменьшения тепловых потерь ее слой, прилегающий к кожуху вагранки, выполняют из шамотного кирпича. Затем на расстоянии, соответствующем толщине набивного слоя (~150 мм), радиальным шамотным кирпичом выкладывают внутреннее кольцо футеровки, одновременно выполняя набивку огнеупорного углеродистого слоя. При отсутствии же радиального кирпича углеродистый слой набивают по шаблону, а потом обкладывают его шамотным кирпичом. Такой защитный слой предохраняет набивную футеровку от выгорания и разрушения при подготовке вагранки к плавке. В результате стойкость футеровки горна и шлакоотделителя повышается до 18 сут. и более (увеличение диаметра переходного канала через 9 сут. работы не превышает 20—25% первоначального).

При внедрении вагранок двойного дутья с недельным циклом непрерывной плавки выявилась необходимость модернизации и системы поливного охлаждения. В частности, потребовалось установить дополнительные водяные коллекторы для охлаждения цилиндрической части шахты вагранки (от нижнего уровня завалочного окна) и нижней части фурм дополнительного ряда. Что и было сделано.

УДК 621.43-242.002:621.74.043

Получение бездефектных заготовок поршней

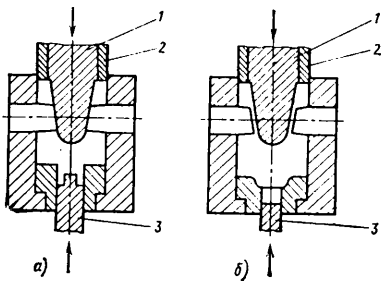
С. П. СУВОРИНА, Г. Ф. КРАСНОЩЕКОВ

ВНИИТМАШ

МОТОРЕСУРС двигателя зависит от качества поршней. Один из способов его повышения — изготовление заготовок методом жидкой штамповки с последующей подпрессовкой (взамен традиционного литья в кокиль). Именно такая технология применена на установке конструкции ВНИИТМАШ. Поршни получают без газоусадочной пористости, с повышенными прочностными характеристиками.

К таким результатам специалисты ВНИИТМАШа пришли не сразу. Сначала для получения беспористого литья применялся технологический процесс пуансонного прессования поршня, расположенного в форме дном вниз, с дополнительной подпрессовкой нижним пуансоном. Причем штамповка поршней диаметром 150 мм осуществлялась по трем вариантам. По первому (см. рисунок, а), заготовка кристаллизовалась

под давлением центрального пуансона 1 и втулки 2 с одновременной подпрессовкой нижним пуансоном 3. Центральный пуансон, внедряясь в расплав, сдвигал закристаллизовавшуюся от пальцев стержней корочку металла в тело отливки на глубину до 20 мм. В результате в материале поршня образовывались дефекты. Затем был найден второй вариант — с увеличенным до 5 мм зазором между пальцем и центральным



пуансоном. При этом варианте указанный дефект исчез, но появился другой. Дело в том, что подпрессовка жидким металлом осуществлялась здесь непосредственно в тело поршня (в его массивную часть) и одновременно с ней происходило впрессовывание окисной пленки закристаллизовавшегося металла в тело отливки на глубину 10—12 мм, что также ухудшало качество заготовки. Поэтому узел подпрессовки пришлось доработать (третий вариант). По этому варианту (см. рисунок, б) под-

прессовка осуществляется через прибыльную часть поршня. Давление на незакристаллизовавшуюся часть прибыли создается нижним стальным пуансоном 3. Это исключило впрессовывание окисной пленки в тело отливки, повысило качество и улучшило технологические режимы литья. При этом удельное давление подпрессовки повысилось до 147 МПа (вместо 85,8 МПа при прямой подпрессовке), что позволило снизить скорость внедрения пуансона и перекрытия полости формы, а следовательно, исключить выброс металла и уменьшить захват газов. Кроме того, медленное внедрение пуансона стабилизирует дозу металла, запрессовываемого в заготовку.

Параметры процесса штамповки поршня следующие.

Температура, К:	
заливаемого сплава	990+10
формы	420+10
Время, с:	
заливки	5—6
внедрения пуансона до начала роста давления нарастающего до 28 МПа	15
до 28 МПа	10

кристаллизации под давлением	80—90
Удельное давление, МПа:	
центральный пуансон	120
пуансон подпрессовки	147
Смазка:	
формы	Водорастворимая смазка АГ-3
трущихся частей	Смесь смазки ЛД с графитом

Анализ результатов испытаний образцов, вырезанных из заготовок поршней, показал, что их механические свойства повышаются от центра к наружному диаметру поршней (в сыром состоянии) и стабилизируются после проведения термообработки по режиму Т6 (нагрев при 780—785 К, 5—8 ч, охлаждение в горячей воде, старение при 470—490 К в течение 12 ч, охлаждение на воздухе).

Таким образом, применение подпрессовки через прибыльную часть поршня повышает качество заготовок, исключает впрессовывание пленки в тело отливки, расширяет технологические возможности процесса и позволяет снизить потребную мощность оборудования (за счет того, что давление прикладывается к полужидкому металлу).

УДК 539.5:669.14-41:621.98.011

Сопротивление формоизменению при циклических нагрузках листовых армированных квазимонолитных сталей

Академик АН УССР Б. И. МЕДОВАР, Г. В. МАРТЫНЕНКО, канд. техн. наук В. И. МОИСЕЕНКО, В. И. БОНДАРКОВ, С. В. ДЫНОВСКИЙ, М. И. ГОРБАЦЕВИЧ, канд. техн. наук В. Я. САЕНКО, канд. техн. наук Л. Б. МЕДОВАР, В. К. ПОСТИЖЕНКО

БелАвтоМАЗ, ИЭС имени Е. О. Патона, Институт проблем надежности и долговечности АН БССР

МЕТАЛЛОЕМКОСТЬ автомобилей можно уменьшить за счет использования для изготовления некоторых деталей тонких профилей из материалов повышенной прочности. Однако во время эксплуатации происходит изменение конструктивной формы деталей (например, рам, штампованных балок ведущих мостов, рычагов подвесок, рессор, топливных баков и др.). Это объясняется как статическими и динамическими, так и циклически действующими нагрузками и перегрузками.

На последний вид воздействий, к сожалению, не всегда обращается внимание, хотя известно, что у обычных сталей кроме статического предела текучести существует циклический и даже у правильно сконструированных деталей развиваются пластические деформации в локальных объемах металла. В этой связи небезинтересно посмотреть, каково сопротивление формоизменению сталей нового класса — армированных квазимонолитных (АКМ), технология получения которых разработана в ИЭС имени Е. О. Патона АН УССР.

Для сталей АКМ характерна высокая химическая и структурная однородность, что уже само по себе должно в какой-то мере препятствовать зарождению и развитию локальных пластических деформаций в материале. Поэтому, чтобы проверить, какова эта мера, было исследовано влияние «ортанизованной» слоистости и армирующих вкладышей повышенной прочности на сопротивление образованию пластического шарнира в плоских консольных образцах, испытывающих пульсирующий поперечный изгиб. Эксперимент проводили на стали 08Ю, армированной сталью 10ХНДП. Образцы вырезали в направлении прокатки, из одного и того же листа толщиной 2 мм и подвергали нормализации. Их свойства, таким образом, могли отличаться только из-за введенной арматуры. Оказалось (см. таблицу), что, несмотря на существенные различия характеристик прочности, запас пластичности в армированной и монолитной стали отличается незначительно.

Начальная амплитуда пульсирующей перемещения, мм	Расчетное условное напряжение в волокнах опасного сечения, Н/мм	Остаточный прогиб, мм, после нагружения 3×10^6 циклов	
		08Ю	08Ю+10ХНДП
1,7	250	0,35	0,20
1,5	223	0,15	0,05
1,3	193	0,10	0,00

Три нагрузочных уровня, определяемых прогибами конца консоли (1,7; 1,5 и 1,3 мм), обеспечивали следующие условные максимальные напряжения в опасном сечении образца: 250, 223 и 193 Н/мм². При принятых нагрузках напряжения в крайних волокнах (сталь 08Ю) превышали статический предел текучести при растяжении, а на расстоянии 0,4—0,5 мм от поверхности, т. е. в зоне раздела сталей 10ХНДП и 08Ю, они во всех случаях были ниже его. И такое распределение напряжений по высоте сечений было одинаковым у всех образцов. При воздействии же на них пульсирующей нагрузки остаточный прогиб увеличивался, и его величина стабилизировалась лишь при 3×10^6 циклов, причем у образцов из стали АКМ (08Ю+10ХНДП) он был существенно меньше, чем из стали 08Ю.

Полученные результаты позволяют утверждать, что листовый прокат из армированных квазимонолитов имеет большие перспективы для изготовления тонкостенных профилей, работающих в условиях циклических нагрузок. Тем более, что сталь 08Ю, армированная сталью 10ХНДП, несмотря на сравнительно высокий предел текучести, обладает высокими не только усталостной прочностью, но и штампуемостью.

УДК 629.113.068.16-035.53

Материал для обивки кабин автомобилей

ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ отделки крыш и стен кабин автомобилей КамАЗ и БелАЗ, а также автобусов ЛАЗ применяется перфорированная искусственная кожа на основе хлопчатобумажного трикотажа, дублированная пенополиуретаном. Перфорация на коже и открытые ячейки у пенополиуретана придают материалу высокие звукопоглощающие свойства.

Материал крепится к жесткому каркасу при помощи пистонов или клея, благодаря чему он не испытывает значительных механических нагрузок в процессе эксплуатации. Отсюда — возможность отказа от текстильной основы в составе искусственной кожи, что и сделано в новом обивочном материале.

Обивочный материал, как известно, должен отвечать определенным техническим требованиям: быть достаточно прочным, тепло- морозо- и грибоустойким, неогнеопасным, звукопоглощающим. Чтобы выполнить эти требования, при разработке нового материала в качестве основы пленочного покрытия использовали суспензионный поливинилхлорид. Для придания необходимой морозостойкости в состав ввели пластификаторы — диоктилсебацат и диоктилфталат, а для грибоустойкости — эпоксирированное соевое масло. Для снижения растяжимости под нагрузкой нашли оптимальное содержание пластификаторов и минеральных наполнителей. При этом было установлено, что с уменьшением содержания пластификатора растяжимость и провисание искусственной кожи снижаются, причем в большей степени с более тонким пленочным покрытием. В результате оптимальной (с учетом других показателей) была принята толщина пленочного покрытия, равная $0,40 \pm 0,03$ мм.

Новый материал получил название облицовочная перфорированная винилскожа на основе пенополиуретана. Его свойства, а также свойства винилскожи на трикотаже, дублированной пенополиуретаном, приведены в табл. 1.

Как видно из таблицы, облицовочная винилскожа на основе пенополиуретана обладает высокими физико-механическими свойствами, грибоустойчива и морозостойка. Правда, при тепловлажностном старении в камере искусственного климата ее жесткость изменяется больше, чем у кожи на основе трикотажа. Однако увеличение жесткости для обоих материалов является аналогичным. Изменение линейных размеров в долевом и поперечном направлениях нового материала от продолжительности выдержки при температурах 313 К (кривая 1), 323 К (кривые 2) и 333 К (кривые 3) показано на рис. 1.

Из рисунка видно, что до температуры 313 К линейные размеры материала остаются постоянными. Однако с ее ростом эта закономерность нарушается: материал увеличивается в поперечном и уменьшается в продольном направлении. После охлаждения материал восстанавливает свои размеры — даже после растяжения под нагрузкой. Это оз-

начает, что при температуре, не превышающей 313 К ($+40^\circ\text{C}$), материал не деформируется.

Акустические свойства нового материала находятся на одном уровне со свойствами серийно применяемой дублированной пенополиуретаном винилскожи на основе трикотажа.

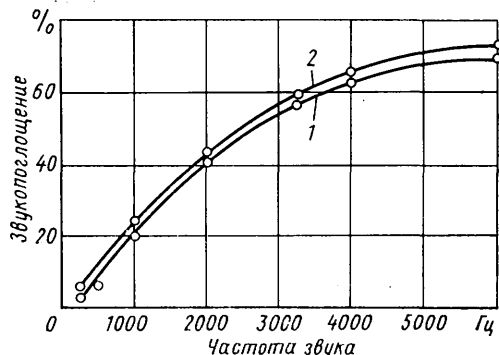


Рис. 2. Зависимость звукопоглощения от частоты звука для винилскожи на основе пенополиуретана (кривая 1) и винилскожи-ТР, дублированной пенополиуретаном (кривая 2)

Об этом свидетельствуют данные, полученные при измерении звукопоглощения в интервале частот 1000—6000 Гц (рис. 2), а также испытания по определению его акустической эффективности на автомобиле КамАЗ-5511: уровни шума в кабине, измеренные для серийного и опытного вариантов обивки, в обоих случаях оказались одинаковыми: 80 дБА на режиме разгона и 76 дБА при движении со скоростью 70 км/ч.

Таким образом, разработан новый облицовочный материал для отделки кабин автомобилей, способный заменить серийный, но не требующий дефицитной хлопчатобумажной основы. Его внедрение только на КамАЗе позволяет высвободить значительное количество хлопчатобумажного трикотажа и получить экономический эффект, превышающий 1,5 млн. руб. в год.

Наименование показателя	Метод испытаний по ГОСТ	Винилскожа на трикотаже, перфорированная, дублированная пенополиуретаном	Облицовочная перфорированная винилскожа на основе пенополиуретана
Масса 1 м ² , г	17073—71	710	654
Толщина пенополиуретана, мм	—	5	5
Разрывная нагрузка, Н, в направлениях:	17316—71	301	235
		143	195
Относительное удлинение под нагрузкой 1,96 Н/см ² , %, в направлениях:	17316-71	19	31
		65	51
Сопротивление разрыванию, Н	17074-71	280	215
	8977—74	0,19	0,12
Жесткость, Н	15162-82	233	233
Морозостойкость, К, не выше	25076—81	Неогнеопасна	
Огнеопасность	9049—75	3	3
Грибоустойчивость, баллы, не более			

Б. Б. БОБОВИЧ, Н. К. БОЛТАЧЕВА, Л. Г. БАЛИШАНСКАЯ

Автомобильная промышленность, 1985, № 8

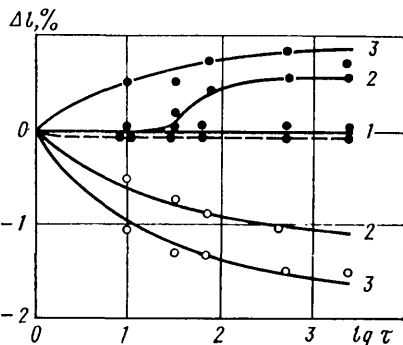


Рис. 1. Влияние температуры на изменение размеров искусственной кожи на основе пенополиуретана: ○ — образцы вырезаны в долевом направлении; ● — образцы вырезаны в поперечном направлении

Обивочная винилискожа-Т пониженной горючести

Обивочная винилискожа-Т представляет собой вискозную ткань с огнестойкой пропиткой «ОП» и нанесенным на нее сплошным односторонним поливинилхлоридным покрытием.

Она обладает высокими физико-механическими, технологическими и художественно-декоративными свойствами, отвечает требованиям пожарной безопасности, применяется для обивки вагонов метро, выпускаемых Мытищинским машиностроительным заводом.

Применение новой винилискожи позволило не только повысить пожаробезопасность вагонов метрополитена, но и высвободить дефицитную хлопчатобумажную ткань. Ее производство организовано на Калининском комбинате искусственных кож.

Физико-механические свойства винилискожи-Т приведены в таблице.

Наименование показателя	Норма для винилискожи	
	на ткани арт. 76001 «ОП»	на ткани арт. 141073А «ОП»
Масса 1 м ² , кг (г)	0,75±0,075 (750±75)	0,75±0,075 (750±75)
Ширина, м (см)	0,90±0,03 (90±3)	1,37±0,03 (137±3)
Разрывная нагрузка, Н, не менее:		
по основе	588	686
по утку	490	638
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее:		
по основе		6
по утку		12
Сопротивление раздиранию, Н, не менее:		
по основе	14,7	17,6
по утку	17,6	19,6
Жесткость, Н, не более:		
по основе		0,25
по утку		0,25
Устойчивость к многократному изгибу, циклы, не менее		200
Устойчивость окраски покрытия к сухому и мокрому трению, баллы, не менее		3
Морозостойкость, К (°С), не выше	243	(-30)
Индекс распространения пламени, усл. ед., не более		30
Кислородный индекс, % О ₂ , не менее		30

Б. Б. БОБОВИЧ, Л. Г. БАЛИШАНСКАЯ, В. Н. ЗАМКОВА



На ВДНХ СССР

УДК 621.923.74

Новое в окончательной обработке деталей

ОТ КАЧЕСТВА окончательной, или финишной, обработки деталей во многом зависит, как известно, надежность и долговечность автомобильной техники. Поэтому оборудованию и технологическим процессам, предназначенным для такой обработки, все предприятия отрасли уделяют самое пристальное внимание. В этом могли убедиться, в частности, посетители юбилейной выставки «Автопром-84». Например, на ней ЗИЛ показал новый эффективный способ шевингования цилиндрических зубчатых колес, при котором оси шевера и обрабатываемого колеса располагаются под углом, инструмент или заготовка перемещаются в радиальном и продольном направлениях, причем продольная подача осуществляется при равномерном увеличении рабочего хода. Шевер не совсем обычный: его рабочие поверхности по длине зуба вогнуты с двух сторон.

Кроме ЗИЛа, этот способ внедрен и на Московском автоагрегатном заводе: по нему обрабатываются зубчатые колеса масляных насосов двух наименований.

Внедрение нового способа позволило более чем в 2 раза увеличить производительность труда, в 2—2,5 раза повысить стойкость шеверов и улучшить качество зубчатых колес. В частности, благодаря ему высвобождены четыре

рабочих, 14 зубообрабатывающих станков, 180 м² производственной площади, сэкономлено более 140 тыс. кВт·ч электроэнергии, 3,5 т масел и смазок, около 40 т СО₂. Годовой экономический эффект составил около 70 тыс. руб.

Здесь же, на ЗИЛе, предварительное и окончательное шлифование профилей зубьев шлицевых соединений и шлицевых валов с проходными и глухими шлицами совмещены в одну операцию. Причем это сделано без существенной модернизации оборудования — только за счет повышения скорости резания и применения шлифовальных кругов новой конструкции (рис. 1).

Круги к работе готовят на специально созданном для этой цели участке предварительной обточки, где применяются правящие алмазные ролики.

Совмещение операций и создание участка подготовки кругов позволили повысить производительность труда, точность геометрии шлицевых профилей, снизить в 2 раза расход абразивного инструмента, высвободить десять рабочих и восемь шлицешлифовальных станков, сэкономить 100 тыс. кВт·ч электроэнергии, значительно уменьшить затраты вспомогательного времени. Общий годовой экономический эффект составил 70 тыс. руб.

ЗИЛ показал также новый автомат для шлифования валов с проходными

гидроусилителя рулевого управления автомобилем. Он интересен не только тем, что загрузка деталей в нем автоматизирована, но и тем, что автоматизирована, но и тем, что автоматизирована, но и тем, что автоматизирована.

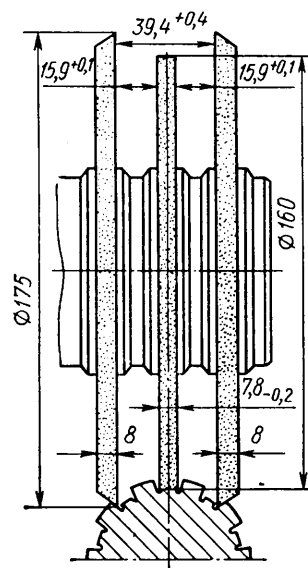


Рис. 1. Пример наладки кругов для совмещенного шлифования десяти проходных шлицев и сечения поясков десяти глухих и десяти проходных шлицев

зированы также операции входного и выходного контроля заготовок.

Автомат высвободил четырех рабочих и позволил получить экономно около 10 тыс. руб. в год.

Техническая характеристика станка

Производительность (при загрузке 80%, подаче круга 200 мм/мин, 10 пазов в детали), шт./мин	35
Частота вращения шпинделя, мин ⁻¹ :	
при шлифовании кругом диаметром 350—290 мм в автоматическом режиме	1920
при правке круга	170
при шлифовании кругом диаметром 290—210 мм в автоматическом режиме	2570
при правке круга	630
Подача круга (бесступенчатая), мм/мин	50—300
Мощность электродвигателей, кВт	9,3
Габаритные размеры, мм	2600×2300×1930
Масса, кг	2500

Специалисты ГАЗа тоже разработали новый технологический процесс профильного электрохимического шлифования твердосплавных (сплав Т15К6) пластин-зубьев сборных червячных фрез. Процесс реализован при помощи модернизированного плоскошлифовального станка мод. 3Г71 и алмазных шлифовальных кругов прямого профиля, имеющих на периферии канавку, которая повторяет профиль пластины. Круг правят на электронском станке с графитовым кругом-электродом.

Техническая характеристика станка мод. 3Г71

Производительность, шт./ч	50 (100 профилей)
Режимы электрохимического шлифования:	
скорость круга, м/с	25
продольная подача, мм/мин	1,4—2,0
вертикальная подача, мм/дв. ход	0,04—0,06
Снимаемый припуск, мм	0,05
Точность линейных размеров, мм	0,02
Шероховатость обработанной поверхности Ra , мкм	0,32
Состав электролита %:	
$NaNO_3$	5
$NaNO_2$	0,3
NaF	3
вода	Остальное

Как показала практика, процесс профильного электрохимического шлифования в 3—4 раза производительнее ранее применявшихся (за счет интенсификации режимов шлифования), он улучшает качество пластин-зубьев, высвобождает семь рабочих и пять оптико-шлифовальных станков. Годовой экономический эффект — 50 тыс. руб.

На этом же заводе внедрили процесс виброобработки (перед нанесением защитно-декоративного покрытия) некоторых из тех автомобильных деталей, которые раньше обрабатывались на обычных шлифовально-полировальных станках.

Виброобработка осуществляется на установке мод. АС-1505, контейнер которой перед этим на 2/3 объема заполняют деталями и абразивом (формованным наполнителем ПТ-15 или ПТ-20), размеры частиц которого зависят от размеров и конфигурации деталей. Для усиления абразивного действия наполнителя и охлаждения находящейся в контейнере массы в контейнер подается рабочая жидкость.

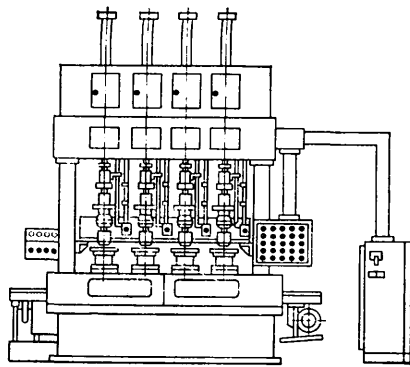


Рис. 2. Автомат мод. 9159-010М

Режим работы установки

Цикл обработки, ч	2—3
Частота вибраций, Гц	25—30
Амплитуда колебаний, мм	2—4

Процесс обеспечил высокое качество поверхностей деталей перед нанесением на них покрытия, позволил сэкономить химикаты и другие материалы, снизить трудоемкость обработки (исключить ручной труд), в результате чего высвободилось пять рабочих. Годовой экономический эффект — 20 тыс. руб.

Высокой производительностью отличается трехшпиндельный автомат мод. 1561, разработанный НИИТавтопромом и предназначенный для одновременного черного, получистового и окончательного хонингования отверстий головки шатуна ДВС. Обеспечиваемая им точность формы отверстия составляет 0,005 мм, перпендикулярность оси отверстия базовому торцу — 0,03 мм на длине 100 мм, шероховатость обработанной поверхности $Ra=0,25$.

Хонинговальные бруски подаются к обрабатываемой поверхности в три этапа: быстрый подвод до определенного, заранее заданного расстояния или до встречи с поверхностью хонингуемого отверстия; принудительная рабочая подача (за каждый двойной ход); быстрый отвод по достижении заданного размера обрабатываемого отверстия.

Команда на окончание обработки при черновом и получистовом хонинговании дается устройством активного контроля, при чистовом — реле времени. Предусмотрена также автоматическая компенсация износа брусков.

Техническая характеристика автомата

Производительность, шт/ч	120
Диаметр обрабатываемого отверстия, мм	61,44
Расстояние между шпинделями, мм	400
Скорость возвратно-поступательного движения, м/мин	0—16
Холодный ход брусков до встречи с изделием, мм	0,4
Скорость раздвижения брусков, мм/дв. ход	0,83—5
Установленная мощность, кВт	24
Габаритные размеры, мм	3970×2590×2500
Масса, кг	6000

Два таких автомата уже работают на Ульяновском моторном заводе. Их годовой экономический эффект — 213 тыс. руб.

Ярославский моторный завод — разработчик и изготовитель специального четырехшпиндельного хонинговального автомата мод. 9159-010М (рис. 2), при помощи которого осуществляется пред-

варительное и окончательное хонингование отверстий гильз цилиндров двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238. В автомате предусмотрена система активного контроля типа «падающая пробка — калибр». Зажим деталей — диафрагменный. В качестве инструмента применяется двухшарнирная хонинговальная головка с алмазными брусками. Управление автоматом — при помощи электронной системы КМ1-02.

Техническая характеристика автомата

Размеры обрабатываемого отверстия, мм:	
диаметр	129,98
длина	285
Шпиндель:	
конус	Морзе № 5
частота вращения, мин ⁻¹	120
скорость возвратно-поступательного движения, м/мин	0—20
ход, мм	600
Ход толкателя разжима хонинговальных брусков, мм	45
Производительность на соса охлаждения, л/мин	180
Общая мощность электродвигателей, кВт	56,8
Габаритные размеры, мм	4800×3900×4800
Масса, кг	10780

В Тольяттинском политехническом институте разработано устройство, предназначенное для ультразвуковой правки и очистки рабочей поверхности абразивных кругов, в том числе алмазных. В его состав, кроме стандартного алмазного правящего инструмента, входят ультразвуковая головка, питаемая от генератора мощностью 2,0—2,5 кВт, и песущая акустическая система (магнитострикционный преобразователь с припаянным к нему излучателем), а также суппорт для крепления головки к шлифовальной бабке станка.

Сочетание ультразвуковой очистки и правки кругов позволяет в 10—20% повысить производительность шлифовальных операций, в 2—3 раза — стойкость кругов, на 50—70% снизить расход алмазов, на 10—25% — силы шлифования и контактные температуры.

В отличие от аналогичных это устройство очищает и правит рабочую поверхность круга одновременно, что исключает применение специального правящего приспособления, улучшает условия обслуживания и переналадки станка. Как показал опыт эксплуатации различных модификаций устройства на шести предприятиях страны, экономический эффект от его внедрения составил около 800 тыс. руб. в год.

Московский автомеханический институт разработал прибор, способствующий улучшению процесса бесцентрового шлифования деталей. При помощи этого прибора осуществляется контроль геометрической формы шлифовальных кругов. Измерения производятся в восьми точках и трех сечениях круга.

Прибор — малогабаритный, поэтому устанавливается в механизме правки круга (вместо алмазного карандаша) и перемещается вместе с ним вдоль образующей круга. Погрешность измеряется твердосплавным наконечником с плоской губкой. Точность положения прибора в точке измерения определяется нониусом продольного перемещения. Точность измерения формы круга — 0,002 мм. Точность базирования круга на измерительной позиции после каждого повторота контролируется двумя индикаторами с ценой деления 0,002 мм.

УДК 621.869.4:629.113-585.22

ГМП для автопогрузчиков

Н А ВИЛОЧНЫХ автопогрузчиках малой (до 3 т) грузоподъемности в последние годы все чаще применяют гидромеханическую передачу. Она, по сравнению с обычной механической, облегчает управление, снижает величины «пиковых» нагрузок в трансмиссии, увеличивает долговечность двигателя и узлов трансмиссии, дешевле и проще в обслуживании, чем гидрообъемная; не требует применения таких дефицитных материалов, как электромеханическая. Так что по всем этим качествам ГМП, безусловно, заслуживала предпочтения при выборе типа трансмиссии для отечественных автопогрузчиков грузоподъемностью 1 (мод. 40912) и 2 т (мод. 4092). Немаловажным было и то обстоятельство, что в автомобилестроении накоплен значительный опыт производства гидромеханических передач для городских автобусов и некоторых других типов АТС. Однако нужно было учитывать и специфические требования, предъявляемые к ГМП автопогрузчиков: необходимость полной реверсивности в передаточных числах ступеней механического редуктора, несоосного входа и выхода; возможность создания модификаций как по передаточным числам, так и по числу ступеней, а также расположению выходного вала для использования с различными двигателями и в различных компоновочных схемах автопогрузчиков; обеспечение широкой зоны высоких (выше 80%) КПД гидротрансформатора при сохранении хороших показателей режима гидромолуфты (этим обеспечиваются как высокие разгонные качества автопогрузчика, так и необходимая простота конструкции, поскольку отпадает потребность во фрикционе блокировки); в некоторых случаях — возможность значительного (до 80% от максимальной) отбора мощности от ступицы насосного колеса.

Общими требованиями к ГМП автопогрузчика, как и любого АТС, является также достижение высокой надежности всех ее узлов, удобства технического обслуживания и ремонта (последнее имеет особое значение — как по причине весьма плотной компоновки узлов на автопогрузчике, затрудняющей доступ к ним, так и из-за отсутствия централизованной системы технического обслуживания автопогрузчиков).

Как показали результаты анализа, наилучшим образом удовлетворяют этим требованиям вальные ГМП типа «1+1», имеющие одну передачу переднего и одну — заднего ходов. Основные технические характеристики некоторых из них приведены в таблице, а кинематические схемы механических редукторов — на рис. 1.

Как видно из рисунка, по числу валов, на которых располагаются фрикционы, редукторы могут быть одно- (рис. 1, а, б, в) и двухвальными (рис. 1, г, д, е).

Первый тип применяется в передачах автопогрузчиков таких фирм, как «Коману» (рис. 1, а) и «Тойста» (рис. 1, б). У него оба фрикциона (включения переднего и заднего ходов) размещаются на первичном валу. Вал должен иметь по крайней мере три канала для подвода масла к фрикционам и смазки шестерен, а также три разделенных уплотнительными кольцами кольцевых канавки, которые соединяют каналы с соответствующими магистралями системы управления.

Передачи второго типа имеют более простые по конструкции валы, два из которых (например, в ГМП американских

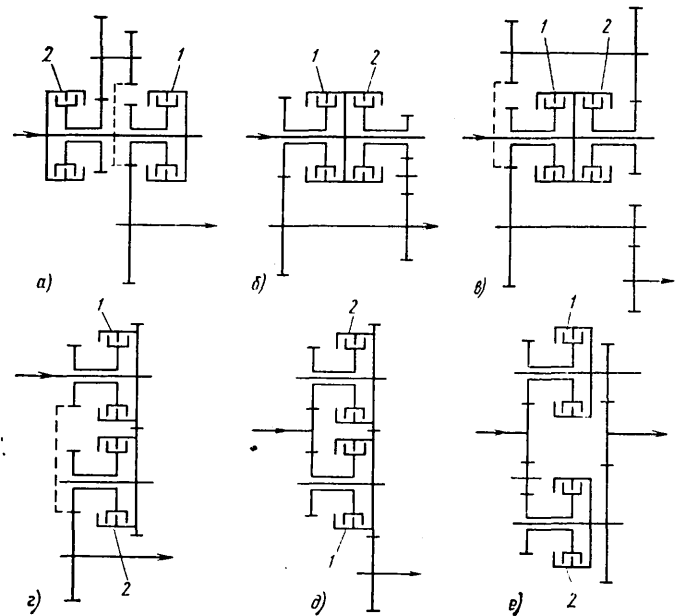


Рис. 1. Основные кинематические схемы механических редукторов ГМП типа «1+1»: 1 — фрикцион переднего хода; 2 — фрикцион заднего хода

Модель ГМП, изготовитель (страна)	Модель и грузоподъемность автопогрузчика, т	Максимальный крутящий момент на входе, Н·м	Максимальная частота вращения на входе, мин ⁻¹	Гидротрансформатор		Механический редуктор				Наличие отбора мощности	Система управления		Масса ГМП, кг	
				Тип	Активный диаметр, мм	Максимальный коэффициент трансформации	Число валов	Межосевое расстояние между валами, мм	Передаточное число передачи переднего хода		Передаточное число передачи заднего хода	Тип		Давление масла в главной магистрали, кПа
40200-10153-71, АСКО (Япония)	«Тойста», 1—1,5	84	2700	Трехколесный комплексный, литой	240	2,6	4	—	3,981	3,972	Нет	Гидромеханическая	700—1000	150
HD-100, «Кларк» (США, ФРГ)	«Кларк», 2—3	180	3000	Трехколесный комплексный, штампованный	280	2,4—2,9	4	—	0,737	0,695	Нет	Гидромеханическая	—	—
6846.10 МК «Балкан-Ловеч» (НРБ)	«Рекорд-1», 1—2	169	2500	Трехколесный комплексный, литой	290	2,8	4	160	1,73	1,42	Есть	Гидромеханическая или электрогидравлическая	400	102,7*
40912.17 ЕрЗАА (СССР)	ЧЗАП 40912, 1	75	3000	То же	230	2,6	2	150	2,52	2,226	Есть	Электрогидравлическая	600—800	143,6
4092.17 ЕрЗАА (СССР)	ЧЗАП 4092, 2	160	3000	»	270	2,7	2	150	2,226	2,06	Есть	То же	600—800	147,5

* Масса без крышки гидротрансформатора и проставки между двигателем и ГМП.

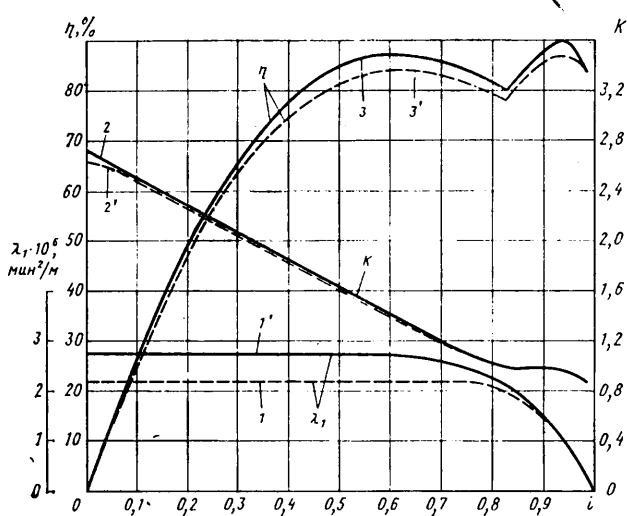


Рис. 2. Характеристики входа гидротрансформаторов (λ , K , η):

1, 2 и 3 — для ГМП автопогрузчика мод. 40912; 1', 2' и 3' — для ГМП автопогрузчика мод. 4092

фирм «Борг-Уорнер» и «Кларк», а также в болгарских автопогрузчиках «Рекорд-1») содержат по одному фрикциону и унифицированы между собой по основным элементам (шестерням, подшипникам, деталям фрикциона и др.). Однако технологические преимущества сочетаются в таких ГМП с большими недостатками: значительным числом деталей в конструкции и конструктивной сложностью картеров передачи.

Учитывая все это, при разработке отечественных автопогрузчиков грузоподъемностью 1 и 2 т остановились на схеме редуктора, показанной на рис. 1,б. В конструкции была учтена и такая особенность автопогрузчика, как необходимость иметь специальный привод для насосов гидросилителя рулевого управления и грузового подъемника. С этой целью на ступице насосного колеса устанавливается ведущая шестерня отбора мощности, рассчитанная на передачу максимального крутящего момента, равного 160 Н·м, а на картере механического редуктора предусматриваются соответствующие фланцы для закрепления масляных насосов (двух насосов ИШ-10 на ГМП автопогрузчика мод. 40912 и насосов ИШ-32 и ИШ-10 на ГМП автопогрузчика мод. 4092).

Созданные модели ГМП отличаются между собой только величиной активного диаметра гидротрансформатора. Такое различие связано с тем, что на рассматриваемых автопогрузчиках установлены разные двигатели (МеМЗ-967П на мод. 40912 и УМЗ-451 на мод. 4092). Это обстоятельство потребовало применения и различных по своим характеристикам входа гидротрансформаторов при сохранении их преобразующих свойств, например, максимального коэффициента трансформации, на уровне соответствующих зарубежных аналогов (см. таблицу).

Основные характеристики гидротрансформаторов, определенные при частоте вращения насосного колеса 2200—2300 мин⁻¹ и температуре масла 358—368 К, приведены на рис. 2. Более высокие, по сравнению с некоторыми зарубежными передачами данного типа, значения передаточных чисел механического редуктора позволяют применять рассматриваемые ГМП на автопогрузчиках с ведущими мостами, имею-

щими серийные (автомобильные) зубчатые пары. При этом хвостовик ведущей шестерни ведущего моста шлицами входит в полый вторичный вал ГМП.

Следует отметить, что такая моноблочная конструкция силового агрегата, при использовании которой двигатель, ГМП и ведущий мост непосредственно стыкуются друг с другом, является характерной для автопогрузчиков малой грузоподъемности, ибо к их габаритным размерам, как правило, предъявляются очень жесткие требования. В этой связи величина межосевого расстояния между первичным и вторичным валами передачи данного типа обычно не превышает 150—160 мм.

В гидравлическую схему ГМП (рис. 3) входят шестеренный насос подпитки 1, шариковый редукционный клапан 2, фильтр 3, гидротрансформатор 4 и клапан слива 5. Кроме них, в систему входят также три периферийных клапана, установленных на вращающемся корпусе фрикциона: благодаря им для управления гидравлическими цилиндрами двойного фрикциона достаточно иметь в первичном валу только одно сверление для подвода масла. В целом механизм управления передач аналогичен соответствующим механизмам отечественных автобусных ГМП (ЛАЗ-695Ж2 и др.).

Давление масла в главной магистрали равно 0,6—0,8 МПа и соответствует, как видно из таблицы, уровню, характерному для ГМП данного типа. На сливе масла из гидротрансформатора клапан 5 поддерживает давление, равное 0,2 МПа. В качестве фильтрующего элемента гидравлической системы используется бумажный фильтр «Реготмас» (тонкость отсева — 40 мкм). Общая запорная емкость ГМП составляет 8 л. Смена масла должна производиться через 500 ч работы автопогрузчика, а фильтрующего элемента — через 200 ч.

Передача прошла полный цикл лабораторно-дорожных испытаний, и в настоящее время освоено ее серийное производство (Ереванский завод автомобильных агрегатов).

П. С. МАЗУРОК, Ф. М. КАШИЦКИЙ, И. В. ИВАНОВ, И. Г. ВЛАЗЛОВ, А. А. ГАЛУШКА, Г. С. МКРТЧЯН, З. А. ЗАКАРЯН,

кандидаты техн. наук О. И. ГИРУЦКИЙ и Э. П. ВЫБОРНОВ

ГСКБ по автопогрузчикам, Ереванский завод автомобильных агрегатов, НАМИ

НОРМАТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

УДК 351.811.123:341.123:006

Правила ЕЭК ООН и их использование при разработке отечественных стандартов

(В порядке обсуждения)

ИНТЕНСИВНОЕ развитие межгосударственного автомобильного транспорта выявило необходимость унификации технических требований к автотранспортным средствам. Более 20 лет этим занимается Европейская Экономическая Комиссия (ЕЭК) ООН. Ее регламенты, разработанные представителями прави-

тельств, автомобилестроения и стандартизирующих организаций, имеют рекомендательный характер. Однако весьма часто эти материалы ложатся в основу национальных и региональных технических законодательств, в результате чего их положения из рекомендаций превращаются в обязательные. Так,

Правила № 13 ЕЭК ООН, излагающие технические требования к тормозам, практически без изменений были приняты странами ЕЭС в виде директив 71/320, 74/132, 75/524 и стали законом для девяти его членов. Однако такая легкость превращения рекомендаций ЕЭК в предписания вряд ли приемлема для нашей

страны, поэтому эти рекомендации следует подвергнуть всестороннему критическому анализу.

Рассмотрим с этих позиций основные положения утвержденного ЕЭК ООН приложения 13 к Правилам № 13, рекомендуемого технические требования, методы испытаний и нормативы качества антиблокировочных тормозных систем (АБС).

В преамбуле документа оговорено, что АБС не обязательна для применения на каких-либо автотранспортных средствах, однако, если система установлена, требования регламента должны удовлетворяться. Следует отметить, что европейские автомобилестроители считали: в первую очередь необходимо установить методы испытаний системы, а не нормативы ее свойств. Иначе, по их мнению, фирмы, внедряющие АБС, могут оказаться в невыгодном положении; никто не станет применять необязательную систему, ужесточающую требования к автомобилю. Однако победила точка зрения законодателей, справедливо полагающих, что сделать обязательной не апробированную в широкой эксплуатации систему нельзя, а установить минимальные ориентиры ее развития — можно и нужно.

В разделе «Определение» изложено понятие АБС. Документ предлагает такой системой считать устройство, представляющее собой элемент рабочей тормозной системы, который регулирует степень скольжения колеса или колес АТС в направлении их вращения. Это определение неудачно: АБС является замкнутой системой автоматического управления вращением колеса и содержит элементы (датчики, блок управления и др.), не входящие в традиционный рабочий тормоз — систему неавтоматическую и разомкнутую. Кроме того, скольжение колес при торможении происходит против их вращения.

Далее понятие АБС конкретизируется. Ею признается устройство, удовлетворяющее двум требованиям:

1. Не менее чем два колеса АТС, расположенных на разных его бортах, должны управляться АБС так, чтобы каждое устройство срабатывало от своего колеса. Если оба таких колеса принадлежат разным осям, то они должны располагаться по диагонали, и каждое колесо должно «приводить в действие» ось своей оси. Если оба колеса принадлежат одной оси, то у моторных АТС это должна быть задняя ось.

Из этой туманной формулировки нельзя понять, допустимы ли карданный вариант АБС, принцип «Селект лоу» при групповом управлении оси и т. д. Но главное не в этом. На данном, начальном этапе внедрения АБС недопустимо сдерживать ее развитие предписаниями конкретных конструктивных решений. Регламент должен поставить цель и дать количественные нормативы, сравнением с которыми можно судить о результатах достижения этой цели.

2. АБС должны быть распределены между осями так, чтобы обеспечивалась устойчивость АТС, предусмотренная в приложении 10 к Правилам № 13.

Требование совершенно справедливо предлагает оценивать АБС по ее влиянию на важнейшее эксплуатационное свойство АТС — устойчивость. Нужно только сказать, что под этим понимается, и установить нормативы. К сожалению, ни в приложении 10, задающем допустимые соотношения удельных тормозных сил, ни где-либо в другом месте Правил № 13 этого не сделано. Между тем критерием устойчивости при

торможении можно принять выход АТС из заданного коридора движения. Такая оценка вполне адекватна и значительно упрощает испытания.

Особое внимание документ уделяет надежности и контролю за состоянием АБС. Можно выделить три соответствующих требования:

1. О любом прекращении электропитания в элементах АБС водителю должен подаваться различимый даже при дневном свете оптический сигнал. Это требование необходимо, но недостаточно. АБС — система, реализующая весьма сложные алгоритмы, поэтому мало знать, что в системе нет обрывов и коротких замыканий. Желательно было бы вовремя получить сигнал «отказ», например, при выходе некоторых ее параметров за допустимые пределы, при недопустимом сочетании сигналов, их чрезмерной длительности и т. п.

2. В случае отказа АБС остаточная тормозная эффективность АТС должна соответствовать той, которая допускается при выходе из строя одного из контуров рабочей тормозной системы. Другими словами, любой отказ АБС может оставить автомобиль только 30% его первоначальной тормозной эффективности. Это слишком мягкое требование: столь значительный дефект тормозных свойств можно допустить лишь при отказе элементов АБС, общих с рабочей тормозной системой (модулятора, тормозного механизма). Прочие отказы не должны столь существенно сказываться на работе тормозного управления.

3. Тормозные системы с АБС должны сохранять свою эффективность в течение длительного времени при полном нажатии на педаль рабочего тормоза. Правильнее было бы указать, что при длительной непрерывной работе АБС связанный с этим расход рабочего тела не должен приводить к недопустимому ухудшению тормозной эффективности рабочей тормозной системы. Нельзя требовать, чтобы в этих условиях эффективность сохранялась, — это возможно, но неоправданно дорого. Кстати, далее в документе так и делается: задано длительное торможение с АБС (порядка 10—20 с), затем прекращается питание рабочей тормозной системы рабочим телом, стоящее АТС затормаживается при полном ходе педали пять раз. При пятом торможении остаточный запас рабочего тела должен обеспечивать торможение с эффективностью не менее предписанной для запасной тормозной системы. Методически оценка экономичности АБС в расходе рабочего тела решается правильно (следовало бы только указать массу испытываемого автомобиля). Однако режим предварительного этапа испытаний не обоснован. Трудно представить себе реальную ситуацию, когда АБС вынуждена была бы действовать 10—20 с подряд, а затем немедленно совершалась бы пять экстренных торможений с отказавшим источником энергии. Это значительная перестраховка, которая приведет к увеличению металлоемкости, расхода топлива и стоимости АТС.

Далее в документе предъявлены нормированные требования к тормозной эффективности АТС, оборудованной системой: при работе АБС допускается потеря тормозной эффективности по замедлению, равная 25% максимально возможной. Предложены формулы для расчета остаточной эффективности, исходя из полученных при торможении с АБС замедления и тормозного

пути. Испытания должны проводиться на дорогах с коэффициентом сцепления, не большим 0,3 и равным примерно 0,8, при начальной скорости 50 км/ч.

Остановимся на двух весьма сомнительных методических особенностях этого требования.

1. Сравнение ведется с теоретической максимально возможной тормозной эффективностью, чьим мерилом выбран коэффициент сцепления, рассчитанный по результатам ряда последовательных торможений с возрастающим давлением в приводе при отключенной АБС. Но теоретический максимум коэффициента сцепления, во-первых, величина весьма нестабильная, во-вторых, не имеющая отношения к реальной эксплуатации, где она недостижима. Гораздо дешевле, проще и точнее сравнивать эффективность антиблокировочного торможения с торможением «юзовым», т. е. с тем, против чего борется система.

2. При расчете коэффициента сцепления предлагается учитывать сопротивление качению (1—1,5%-ная значимость) и округлять результат до второго десятичного знака. Создается впечатление борьбы за процентную точность. Но тут же применяются нормативные коэффициенты, средние для каждой подкатегории АТС, вносящие неточность до 20%, да и сам метод расчета коэффициента сцепления по экспериментально полученным величинам замедления чреват не меньшими ошибками (особенно для движения на скользкой дороге).

Последнее существенное требование в документе — запрет управляемым АБС колесам блокироваться на дорогах с коэффициентом сцепления, меньшим или равным 0,3 и примерно равным 0,8 при скоростях выше 15 км/ч, причем даже при переходе с хорошего сцепления на плохое. Задан режим соответствующих достаточно трудоемких, особенно при «переходе», испытаний. Однако в следующем пункте кратковременное блокирование разрешается, если оно не приводит к отклонению АТС от первоначальной траектории. Это уточнение совершенно справедливо (особенно если «отклонение от траектории» заменить «выходом из коридора»). Ведь конечной целью применения АБС является повышение устойчивости автомобиля, а не борьба с блокированием колес как таковым. Но тогда ставятся излишними дорогостоящие испытания с приборной фиксацией наличия блокирования колес. Достаточно будет проверить систему в условиях и режимах испытаний, когда риск заноса при выключенной АБС достаточно велик, измеряя выход из коридора визуально, а замедление или тормозной путь — традиционными «навесными» приборами.

Таким образом, можно констатировать значительную недоработанность важного и нужного международного документа.

Думается, что сказанное выше убедительно доказывает: при разработке отечественных стандартов использовать рекомендации ЕЭК ООН надо осмотрительно, особенно по вопросам четкости, однозначности формулировок и определений, обоснованности нормативных значений, главных эксплуатационных свойств АТС (управляемости, тормозной эффективности, экономичности в расходе рабочего тела), конкретизированности рекомендаций и т. п.

Канд. техн. наук Л. В. ГУРЕВИЧ

НИИ Автоприборов

Средства пакетирования из отходов производства

МНОГООБОРОТНЫЕ средства пакетирования для внутривозовских и межзаводских перевозок обычно делают из металла, выделяемого на ремонтно-эксплуатационные нужды. Но опыт некоторых предприятий Минавтопрома говорит, что для этой цели можно использовать отходы производства. Именно за счет отходов, например, ликвидировали дефицит средств пакетирования на заводе карданных валов имени XXV съезда КПСС (г. Херсон). Специалисты бюро транспортно-складских работ этого завода спроектировали и изготовили плоский двухзаходный поддон, скобу-подставку для пакетирования длинномерных карданных валов и крупногабаритный контейнер для внутривозовского перемещения легковесных грузов. Все средства пакетирования — из отходов пресового производства — стальной ленты-высечки (В СтЗ ГОСТ 14637—79) шириной 85, толщиной 5 мм. Технические характеристики перечисленных средств приведены в таблице.

Плоский двухзаходный поддон, изготовленный полностью из стальной ленты-высечки, представляет собой сварной параллелепипед, усиленный обрезками труб по углам и в центре по длинной стороне. Боковые стенки свариваются из двух полос, причем верхние полосы по всему периметру сплошные, а нижние по длинным сторонам имеют два окна 200×85 мм и расстояние между центрами 630 мм для ввода вил погрузчика. Для придания жесткости параллельно длинным сторонам приваривают четыре ребра из той же ленты-высечки. В результате получается однонастильный упрощенный (настил не по всей плоскости) двухзаходный

Наименование и обозначение средства пакетирования	Грузоподъемность, т	Размеры, мм		Масса, кг	Область применения
		габаритные	внутренние		
Двухзаходный поддон У-363	1	1200×800×200	—	23	Для внутривозовских и межзаводских перевозок
Скоба-подставка для пакетирования длинномерных карданных валов У-339	0,5×2	1200×290×800	1020×90×615	7×2	Для межзаводских перевозок
Контейнер для легковесных грузов У-342	0,5	2000×2000×1665	1980×1980×1500	240	Для внутривозовских перевозок

поддон, у которого верхний настил состоит всего из пяти полос.

Для пакетирования длинных карданных валов разработана скоба-подставка, которая представляет собой сварную конструкцию в виде перевернутой буквы «П». Для одного пакета требуются две скобы-подставки.

Внедрение контейнера для легковесных грузов позволило значительно сократить трудоемкость внутривозовских операций перемещения грузов. Контейнер (крупногабаритный квадратный металлический четырехзаходный поддон 2000×2000 мм с тремя стенками) передвигается по территории завода при помощи автопогрузчика. Для обшивки стенок контейнера используются полосы ленты-высечки.

Разработка, изготовление и внедрение перечисленных выше средств позволили не только удвоить потребность завода в средствах пакетирования на внутривозовских и межзаводских перевозках, но и значительно, на 41 человека, сократить численность рабо-

чих, занятых на погрузочно-разгрузочных работах.

На Арзамасском машиностроительном заводе ящичную тару упрощенной конструкции также делают из отходов производства и тоже из ленты-высечки.

Тара представляет собой деревянный поддон, двухзаходный и однонастильный, к которому проволокой за четыре нижних угла крепится короб, сваренный точечной сваркой. Короб с поддоном составляют ящик, в который укладываются запасные части. Перед укладкой дно и стенки выстилаются битумированной бумагой, а после укладки запасных частей верх тары закрывают этой же бумагой. Затем поверх бумаги настилаются обрезки досок, и сформированный пакет обвязывается проволокой.

Завод ежемесячно отправляет до 200 таких пакетов, что позволяет ему экономить ежегодно более 6 тыс. руб.

Б. Ф. ЛАПТЕВ
УНИПТИМАШ

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НУЖД ОТРАСЛИ

УДК 629.113-523.8.0014:621.317.32

Стенд-имитатор для испытаний изделий автомобильной электроники на стойкость к импульсным перенапряжениям

ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ возникают в бортовой сети автомобиля при пропадании контакта между клеммой и полюсным выводом батареи (например, в результате их окисления или загрязнения), пуске двигателя и на больших частотах вращения его коленчатого вала, перегорании предохранителей в нагруженных цепях, выключении зажигания при значительной индуктивной нагрузке в бортовой сети, межэлектродных обрывах в аккумуляторной батарее и др. Они ведут к отказам изделий, содержащих электронные компоненты.

Чтобы защитить эти изделия от перенапряжений, необходимы как снижение уровней перенапряжений в системе «генератор — регулятор», так и защита отдельных изделий по цепям их питания.

Для оценки качества такой защиты на ВАЗе разработан и применяется стенд-имитатор импульсных перенапряжений, электрическая схема которого приведена на рис. 1.

Принцип работы стенда следующий. В исходном состоянии конденсаторы $C1$ и $C2$ через ограничительные резисторы $R6$, $R7$ и нормально замкнутые контакты реле $P2$ и $P3$ от источников $E1$ и $E2$ заряжаются до уровня напряжений U_1 и U_2 . Время заряда не более 15 с. При переводе переключателя $P2$ в положение «+» и нажатии кнопки $Kн2$ реле $P2$ и $P3$ подключают заряженные конденсаторы $C1$ и $C2$ к рядным резисторам $R4$ и $R5$. На первом формируется импульс U_1 , спадающий по экспоненте с постоянной времени τ_1 , а на втором — импульс U_2 с временем τ_2 спада до напряжения 14 В.

Резисторы $R4$ и $R5$ через диоды $V1$ и $V2$, индуктивности $L1$ и $L2$ и резисторы $R3$ и $R4$, имитирующие, соответственно, индуктивности и внутреннее сопротивление $R1$ источников импульсов, подключены к испытываемому изделию. К нему же через переключатель $P2$ и диод $V3$ подключается питающее напряжение 14 В.

Следует отметить, что сопротивление разрядных резисторов должно быть в 5—10 раз меньше минимального сопротивления нагрузки — для того, чтобы оно не влияло на длительность имитируемых импульсов, но в то же время величина их сопротивлений не должна превышать 1—10 Ом. Импульсные токи через контакты реле $P2$ и $P3$ в течение десятков микросекунд могут достигать 100 А и более.

Уровни напряжений U_1 и U_2 контро-

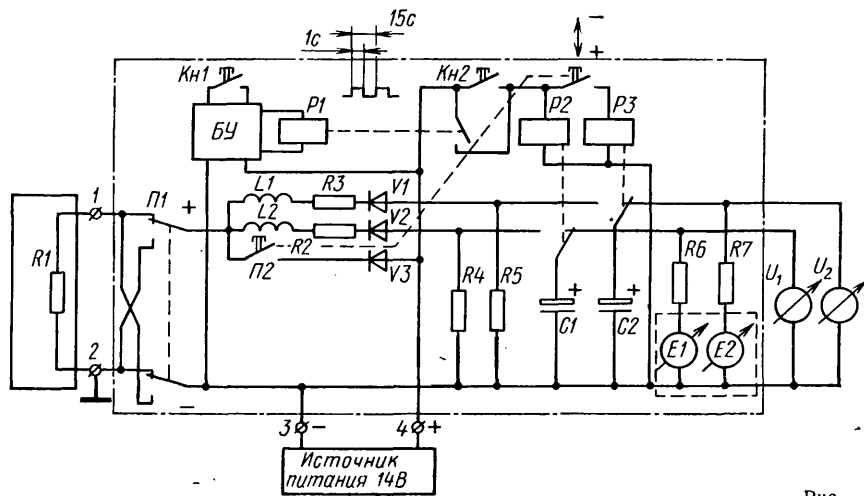


Рис. 1

лируются вольтметрами. Длительность имитируемых импульсов можно варьировать изменением емкости конденсаторов $C1$ и $C2$. Индуктивностями $L1$ и $L2$ задается скорость нарастания их переднего фронта. Импульсы можно выдавать сериями в автоматическом режиме: для этой цели в схеме предусмотрен блок автоматического управления (БУ), который включается контактами реле $P1$ после нажатия кнопки $Kн1$.

Импульсы, возникающие в бортовой сети автомобиля (штриховые линии), а также импульсы, выдаваемые имитатором (сплошные линии), показаны на рис. 2, из которого видно, что они практически идентичны.

При испытаниях изделий на отрицательные перенапряжения переключатели $P1$ и $P2$ переводятся в положение «—». При этом реле $P3$ отключается от цепи управления, источник питания — от испытываемого изделия, а испытательные импульсы через контакты переключателя $P1$ подводятся к испытываемому изделию в обратной полярности. В дальнейшем проверка осуществляется точно так же, как и при испытании положительными импульсами перенапряжений.

Стенд позволяет испытывать изделия при изменении полюсов по цепи питания. Для этого переключатель $P2$ устанавливается в положение «—», переключатель $P1$ — в положение «+». (При этом испытания на перенапряжения не производятся).

Порядок испытаний изделий электрооборудования, содержащих электронные компоненты, состоит в следующем. К клеммам 3, 4 (см. рис. 1) подключается

источник питания, а к клеммам 1, 2 — электронный осциллограф.

На первом этапе испытаний переключатели $P1$ и $P2$ устанавливаются в положение «+». Изменением напряжений U_1 и U_2 источников $E1$, $E2$ и емкостей $C1$, $C2$ устанавливаются параметры импульсов по соответствующим нормам или необходимые для исследований. К клеммам 1 и 2 подключается испытываемое изделие, предварительно выдержанное в термокамере в течение соответствующего времени при максимальной рабочей температуре, указанной в ТУ на него. (Испытываемое изделие может находиться как в рабочем состоянии, так и в ожидающем режиме, т. е. без входных сигналов.) Если в качестве входных сигналов используются стандартные генераторы, то их (во избежание выхода из строя) необходимо отключить или заменить соответствующими датчиками. Затем нажимается кнопка $Kн2$, и в течение 1 с контролируется рабочее состояние изделия или потребляемый им от источника питания ток. Резкое увеличение или падение тока свидетельствует о нарушениях в электрической схеме изделия. Операции повторяются 5 раз — каждая спустя 15 с после предыдущей.

Второй этап — испытания на стойкость к отрицательным перенапряжениям. Переключатели $P1$ и $P2$ устанавливаются в положение «—». Остальные операции — те же, что и на предыдущем этапе. Установка параметров отрицательных импульсов производится

Н. К. НИКОЛАЙЧУК, канд. техн. наук Л. Л. ВАЙНШТЕЙН, И. В. МАРКИЕВА

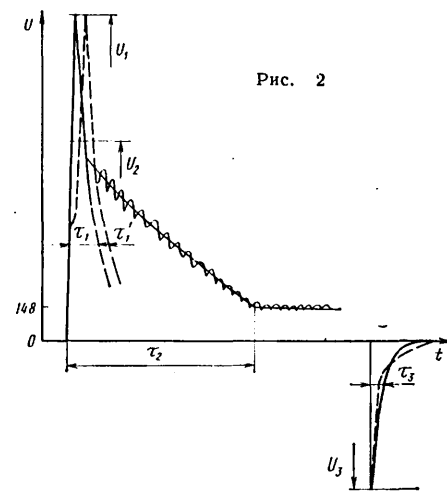


Рис. 2

также без подключения испытываемого изделия.

После испытаний изделие проверяется на работоспособность, измеряются также основные его рабочие параметры. Если изделие выдержало испытания на стойкость к перенапряжениям, работоспособно, а его параметры — в норме, то оно считается исправным.

Стенд-имитатор позволяет определить и пороговую стойкость изделий к импульсным перенапряжениям. Для этого уровни напряжений U_1 и U_2 изменяют от минимальных величин до таких, при которых изделия выходят из строя. Воздействие можно осуществлять как одновременной подачей импульсов U_1 и U_2 , так и отдельно. Пределы импульсных перенапряжений: U_1 — до +300 В, спад по экспоненте с постоянной времени $\tau = 1,5 \div 2$ мс; U_2 — до +150 В, спад по экспоненте до 14 В в течение 0,5 с; U_3 — до -300 В, спад по экспоненте с постоянной времени $\tau = 1,5 \div 2$ мс; внутреннее сопротивление источника импульсных перенапряжений — не менее 0,2 Ом.

В заключение следует отметить, что на разработанном стенде-имитаторе, дающем достаточную сходимость вырабатываемых импульсов с импульсами перенапряжений в бортовой сети автомобиля, можно испытывать не только изделия автомобильной электроники, но и элементную базу этих изделий, а также отдельные части электрических схем на этапе их проектирования.

Волжский автозавод имени 50-летия СССР

АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЕ ЗА РУБЕЖОМ

УДК 629.114.4(4)

Современные грузовые автомобили Западной Европы

3 ЗАПАДНАЯ Европа в производстве грузовых автомобилей и на рынках капиталистических стран уже длительное время занимает ведущее положение и поэтому как тенденции, так и особен-

ности конструкций моделей ее ведущих фирм представляют значительный интерес.

При анализе обращает на себя внимание прежде всего тот факт, что гру-

зовые автомобили менее подвержены требованиям моды, чем легковые. Поэтому они более консервативны по конструкции и фирмы-производители широко практикуют модернизацию, а не

разработку новых образцов. Однако в грузовых автомобилях 80-х гг. начинают проявляться и тенденции, характерные для легковых автомобилей: стремление к повышению комфортабельности, введение ряда устройств, связанных с требованиями безопасности, а также направленных на снижение расхода топлива. Причем последняя особенно заметна: в отличие от США, на западно-европейских грузовых автомобилях уже много лет устанавливаются только дизели, а сейчас — в основном дизели, отличающиеся экономичностью и повышенным ресурсом. (Например, со сниженной до 2000—2400 мин⁻¹ частотой вращения коленчатого вала на режиме максимальной мощности.) Подавляющее большинство автомобилей оснащаются дизелями с наддувом, часто с промежуточным охлаждением воздуха, что позволяет иметь увеличенную мощность без увеличения размеров, т. е. способствует снижению собственной массы автомобиля. Ведутся работы по снижению удельного расхода топлива: в качестве примера можно сослаться на дизель «Даймлер-Бенц-ОМ422А», у которого этот показатель доведен до 200 г/(кВт·ч). Очень важным считается добиться такого протекания кривой расхода, при котором его минимум приходится на частоту вращения, соответствующую типовому скоростному режиму движения автомобиля, а наибольшая протяженность нижней пологой части кривой — максимальна (рис. 1).

Выпуском дизелей занимаются многие крупные автомобильные фирмы, такие, как МАН, «Рено», «Даймлер-Бенц», ФИАТ, «Бритиш Лейленд» и др. Однако используются двигатели специализированных собственных («Перкинс» и «Роллс-Ройс»), а также американских («Каминс», «Детройт Дизель») фирм.

Для грузовых автомобилей-фургонов малой грузоподъемности сохраняется тенденция применять карбюраторные двигатели, занимаемые от легковых автомобилей. Компоновка таких фургонов — по двум принципиальным схемам: «классической», с задним ведущим мостом, и с передним приводом. (При этом тяговые качества автомобиля ухудшаются, но уменьшается погрузочная высота автомобиля, что улучшает условия его эксплуатации в больших городах, где нет крутых дорожных подъемов.)

Для грузовых автомобилей средней и большой грузоподъемности наиболее распространена компоновка с передней опрокидываемой кабиной, часто с гидравлическим опрокидывающим механизмом. Автомобили с кабиной за двигателем выпускаются в относительно меньших количествах, в значительной степени с целью повышения конкурентоспособности на рынках развивающихся стран. При такой компоновке широко применяются интегральные капоты, откидываемые вперед вместе с крыльями. Примерами подобного решения могут служить автомобили «Скания-Т112», «Рено-С210» и «Рено-С260» (последние имеют капот из стеклопластика, а крылья и решетку радиатора — из полиуретана).

Размещение кабины за двигателем имеет некоторые преимущества, такие, как безопасность при столкновениях, несколько меньшая цена. Тем не менее передние кабины распространены шире. И это понятно: дорожные правила всех западно-европейских стран огра-

ничивают длину автопоездов. Стремление же увеличить грузоподъемность, т. е. длину кузова, вынуждает конструкторов искать пути решения создавшегося противоречия, а покупателей — отдавать предпочтение автомобилю, укороченному за счет компоновки с передней кабиной. Так, если сравнить два автомобиля фирмы «Скания» (Швеция) с одинаковой полной массой (19 т), то длина первого («Скания-Т142Н»), имеющего кабину за двигателем, оказывается на 1045 мм больше, чем второго («Скания-Р142П»), где кабина — переднего расположения. Если же учесть, что кузов у второй модели на 35 мм длиннее, то выигрыш в длине за счет применения передней кабины в данном случае достигает 1080 мм.

Для конструкций кабин современных западно-европейских грузовых автомобилей характерна широкая унификация: один и тот же типоразмер кабины устанавливается фирмой на автомобили, значительно различающиеся по грузоподъемности, причем собираются они из унифицированных модулей. Для примера можно привести кабины (рис. 2) фирмы «Даймлер-Бенц», предназначенные для автомобилей полной массой от 10 до 19 т: они компонуются именно из унифицированных модулей, но трех разновидностей: короткая, длиной 1540 мм, имеющая только кресла для сидения; средняя — 1910 мм, снабженная одним спальным местом; длинная — 2140 мм, в которой предусмотрено два спальных места.

Все большее внимание западно-европейские фирмы уделяют улучшению и облегчению условий работы водителя, снижению его утомляемости, что рассматривается как один из путей снижения аварийности. В частности, широко используются кресла анатомической формы, регулируемые по росту, особенностям фигуры и массе водителя; рулевые колонки с регулировкой угла и высоты штурвала; штурвалы с расположенным спиц, минимально закрывающим приборы; обогреваемые зеркала заднего вида, регулируемые из кабины; современные синтетические материалы для тепло- и шумоизоляции. За счет этого уровень шума внутри кабины, например, на седельном тягаче «Рено-Р370.19Т (Турболидер)» при стоянке на месте с работающим двигателем доведен до 62, при интенсивном разгоне — до 74 и при установившейся скорости, равной 80 км/ч, — до 72 дБА.

В 80-х гг. все более четко проявляется тенденция к разнообразию комплектаций грузовых автомобилей с целью

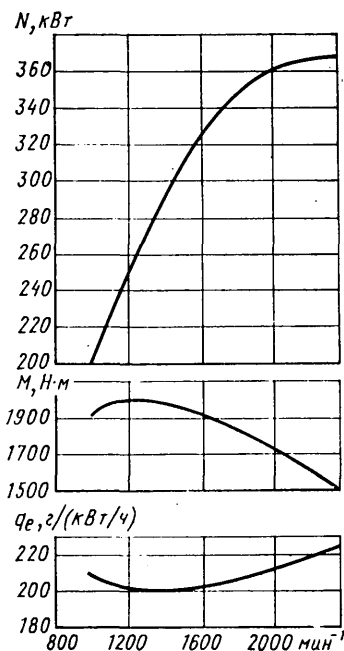


Рис. 1

максимального приближения их к требованиям конкретного покупателя и наилучшего приспособления к специфическим условиям эксплуатации. Это — широкий выбор баз автомобилей, типов кабин, двигателей разной мощности (часто разных фирм) и ряда других агрегатов. Очень характерно, к примеру, разнообразие типов трансмиссий. Тем, кто заботится о ее простоте и дешевизне, предлагается традиционная пяти- или шестиступенчатая коробка передач, в большинстве случаев синхронизированная, с прямой или повышающей высшей передачей. Другим — коробки передач с двумя промежуточными валами (фирмы «Фуллер») или — по выбору — коробки с 8, 9, 10, 13 и даже 16 передачами, часто с особо низкой («ползучей») передачей. Предлагаются и гидромеханические трансмиссии фирм «Цанрадфарик» (ФРГ) или «Аллисон» (США) с автоматическими четырех- или шестиступенчатыми коробками передач. Однако они не пользуются большим спросом, что, видимо, можно объяснить некоторым увеличением расхода топлива при их эксплуатации.

В последнее время в ряде публикаций сообщается о коробке передач, управляемой автоматически и подготов-

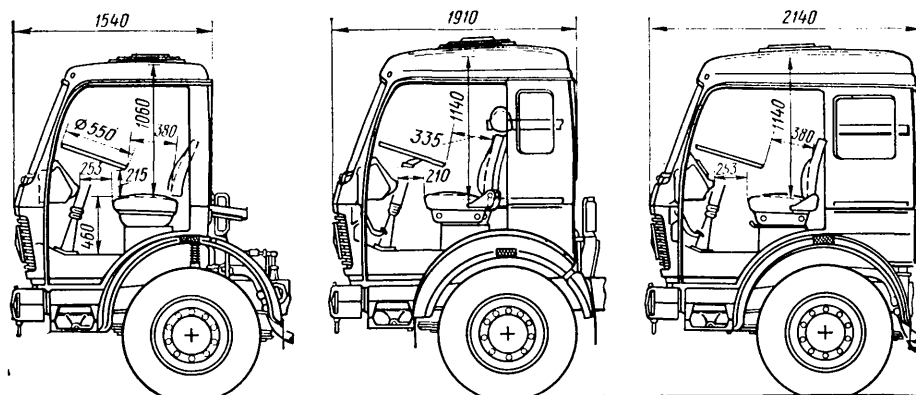


Рис. 2

ляемой к выпуску на рынок фирмой «Скания» (Швеция). Эта ступенчатая коробка передач управляется при помощи микропроцессора, который автоматически выбирает оптимальную передачу, обеспечивающую наиболее экономичный режим движения. Система оставляет возможность водителю переходить на ручное управление.

Ведущие мосты предлагаются обязательно с различными передаточными отношениями, обычно три — пять вариантов. Расширяется применение разнесенных передач, имеющих в центральной зоне балки спирально-коническую или гипоидную передачу, а в ступицах — бортовую, обычно планетарную. Такие мосты, вначале примененные на отдельных моделях большой грузоподъемности, используются и на автомобилях полной массой 12 и даже 10 т. Также следует отметить распространение блокировки дифференциалов: межосевая для двухосных тележек применяется на всех моделях, а межколесная — на некоторых моделях — как стандартный или устанавливаемый по желанию покупателя варианты.

Стремление к повышению маневренности автомобилей, связанное со все большей интенсивностью движения, особенно в городах, проявляется в больших углах поворота управляемых колес: современные передние оси грузовых автомобилей имеют углы поворота до 50° (против 38—45°, применявшихся в 60-х гг.). Стремление же к легкости управления привело к массовому распространению рулевых механизмов с усилителями на автомобилях при нагрузке на переднюю ось более 1,5 т. Причем большинство усилителей — гидравлические, встроенные в рулевой механизм. Как пример типовой популярной конструкции можно привести механизмы фирмы «Цанрадфарик» (ФРГ), представляющие собой устройства, состоящие из винта и гайки с циркулирующими шариками, которая закреплена в рейке-поршне, перемещающейся в корпусе механизма и вращающей вал сошки с зубчатым сектором.

Забота о комфортабельности проявляется и во внимании к плавности хода грузовых автомобилей. В конструкциях подвески по-прежнему наиболее широко применяются листовые рессоры, на втором месте — малолистовые параболы и пневматическая подвеска, особенно на седельных тягачах, что объясняется облегчением сцепки последних с полуприцепами в случае расположения их сцепных устройств на разных высотах.

Практически 100% автомобилей оснащаются телескопическими гидравлическими амортизаторами на передней и задней подвесках. Широко используют-

ся стабилизаторы поперечной устойчивости на задней оси, увеличиваются объемы их применения как в задней, так и передней подвесках.

Ужесточение требований к безопасности автотранспортных средств отразилось на системах тормозов: все они сейчас выполняются с раздельным приводом, причем на автомобилях малой грузоподъемности он гидравлический, а средней и большой — пневмогидравлический или пневматический. Вывод для присоединения прицепа выполняется по пневматической схеме.

Для задних тормозов устанавливают регуляторы тормозных сил. В качестве стояночных тормозов широко распространены пружинные энергоаккумуляторы, управляемые сжатым воздухом. Они же используются для системы запасных тормозов.

Тормоза-замедлители, действующие за счет дросселирования в системе выпуска отработавших газов, применяются на 100% автомобилей с дизелями.

Успешное применение дисковых тормозных механизмов на легковых и грузовых автомобилях малой грузоподъемности выявило их преимущества перед традиционными барабанными, которые до последнего времени монополично применялись на грузовых автомобилях средней и большой грузоподъемности. Это послужило толчком к созданию тормозных механизмов новых типов и для грузовых автомобилей. Так, французская фирма «Валео» разработала образцы двухдисковых и оригинальных «кольцевых» механизмов. Первые испытывались на нескольких автомобилях различных фирм и показали хорошие тормозные качества. Во вторых предполагалось объединить положительные свойства барабанных и дисковых. В них применяется обод барабана, обработанного по внешней и внутренней поверхностям кольца, образующим рабочую поверхность, намного большую, чем у диска того же диаметра, а также расположенную на большем радиусе. Колодки в скобе зажимают, как щипцами, подобно колодкам дискового механизма поверхности кольца, и создают значительный тормозной момент. По заявлению фирмы, «кольцевые» механизмы также успешно испытывались в различных дорожных и климатических условиях. Однако и те, и другие на серийно выпускаемых грузовых автомобилях пока не применяются. Не нашли широкого применения и дисковые тормозные механизмы (единственный пример — автомобили «Рено-S130» и «Рено-S150», имеющие полные массы 11 и 13 т и предназначенные для автопоездов массой 19 и 21 т). Но нетрудно предположить, что этими попытками дело не ограничится, и альтернатива многолетнему господству ба-

рабанных тормозных механизмов будет найдена.

Антиблокировочные устройства в системах тормозов появились достаточно давно, но их распространение шло весьма медленно, неуверенно и сопровождалось в прежние годы даже отказами от них. Теперь же повышенное внимание к вопросам безопасности послужило стимулом к ускоренному внедрению антиблокировочных устройств на большинстве автомобилей, причем фирмы устанавливают их, не дожидаясь времени, когда требование об установке ABS войдет в официальные правила.

Несколько слов о шинах. Так как бескамерные шины имеют меньшие потери на качение и массу, то их начинают применять все чаще, особенно в широкопрофильном исполнении. Способствует этому и сравнительная простота получающегося при этом колеса: в случае камерной шины оно состоит из шести элементов (обод, бортовое и замочное кольца, покрышка, камера и флел), бескамерной — из двух (обод и шина).

Что касается вопроса, каким колесам отдается предпочтение, то четко выраженной тенденции здесь нет: многие фирмы предлагают и то, и другое — на выбор покупателя. Ясно лишь одно: бездисковые колеса с шестью спицами применяются в случае использования камерных шин с разборными ободами типа «трилекс». Наиболее распространенными являются дисковые колеса с бескамерными шинами.

В отношении электрооборудования и приборов, применяемых на грузовых автомобилях, можно отметить постепенное сокращение применения комбинированного напряжения бортовой сети (24 В — стартер и 12 В — остальное): теперь почти все дизельные автомобили имеют напряжение 24 В. Широко используются фары с галогенными лампами и стеклоочистителями на рассеивателях. Непрерывно увеличивается применение электроники: электронных устройств всех видов сигнализации; приборов, облегчающих водителю выбор оптимальных приемов вождения, прежде всего целесообразной передачи; приборов регистрации ездового режима и расшифровки их показаний; противотуманных устройств.

В целом же нужно сделать вывод, что конкурентная борьба заставляет западно-европейские фирмы оснащать выпускаемые ими грузовые автомобили усовершенствованными узлами и агрегатами, улучшающими условия работы водителей, снижающими эксплуатационные расходы и повышающими производительность.

Г. А. ФЕСТА

Шлифовальные круги из кубического нитрида бора

КУБИЧЕСКИЙ нитрид бора (КНБ) — сверхтвердый абразивный материал, имеющий кубическую микрокристаллическую структуру. Основными преимуществами изготавливаемых из него шлифовальных кругов является способность к самозатачиванию, более высокие скорости механической обработки, чем

кругами из обычных абразивных материалов, и более высокая долговечность.

По данным американских специалистов, пока наибольший эффект от применения шлифовальных кругов из КНБ получается при обработке наружных и внутренних поверхностей, хонинговании, шлифовании проточек, торцевых

изделий из черных металлов твердостью от 50 HRC и выше, из жаропрочных сплавов на кобальтовой и никелевой основе и т. д. (см. таблицу). Поэтому в настоящее время приблизительно 60% шлифовальных кругов из КНБ, производимых в США, приобретают инстру-

Тип абразивных материалов, марка	Связка	Характеристика	Область применения
I	Керамическая, металлическая, с покрытием на зерна	Средней твердости поликристаллические агрегаты кристаллов	Для точного шлифования изделий из инструментальных и штамповых сталей, жаропрочных сплавов, нержавеющей сталей и других закаленных легированных сталей
II 500	На синтетических смолах С покрытием на зерна	Плакированные металлом Крупнозернистые поликристаллические материалы	Для точного шлифования изделий из твердых, мягких сталей и чугуна Для точного шлифования и абразивной механической обработки, когда требуется крайне высокая долговечность круга при обработке изделий из твердых и мягких сталей. Дает наилучшие результаты при использовании тех типов связующих, которые требуют высокой термостойкости абразивного кристалла
510	Металлическая, керамическая	Кристаллы со специально обработанной поверхностью	
550	То же	Очень крупнозернистые микрокристаллические материалы	
560 570	На синтетических смолах С покрытием на зерна	Кристаллы с металлическим покрытием Очень крупнозернистые кристаллы, возможно нанесение покрытия	Для полирования, притирки и точного шлифования изделий из инструментальных, жаропрочных, нержавеющей и других закаленных легированных сталей
Порошок типа I	Компаунды без связки, с покрытием на зерна, металлическая, керамическая	Средней твердости поликристаллические агрегаты кристаллов, без покрытия	
Порошок типа II	На синтетических смолах	Плакированные металлом	

ментальные и механообрабатывающие производства.

Среди причин, замедляющих широкое применение кругов из КНБ, принято считать его высокую стоимость (в 50—100 раз большую, чем кругов из обычных абразивных материалов) и необходимость применения специальных станков. В частности, к 1982 г. в капиталистических странах только 19 фирм выпускало такие станки, многие же модели современных шлифовальных станков не позволяют без существенной переделки добиться нужной производительности и точности обработки деталей с применением кругов из КНБ. Однако применение кругов из КНБ имеет свои преимущества, так как они позволяют повысить производительность труда и автоматизировать производство. Круги из КНБ, в отличие от кругов из обычных абразивных материалов, выдерживают полную рабочую смену, что позволяет применять их в полностью автоматизированных системах (например в системе, разработанной фирмой «Харрис»).

Одним из ведущих разработчиков абразивов в США является компания «Дженерал Электрик»: созданный ею абразивный материал «Боразон» повышенной твердости из искусственных алмазов позволил увеличить скорость шлифования. Модифицируя процессы производства, фирма добивается получения материала с оптимальными характеристиками для выполнения специфических операций. Так, плакируя частицы металлом или обрабатывая соответствующим образом их поверхность, она получает КНБ для обработки изделий из различных материалов, применяя шлифовальные круги на специальных связующих веществах (см. таблицу).

Всего до 1982 г. фирмой «Дженерал Электрик» создано семь видов материала «Боразон», применяемого для шлифования и хонингования, а также два

типа порошка из него с частями размером 1 мкм, используемого для отделочных операций.

Фреза, заточенная кругом из КНБ, служит без заточки в несколько раз дольше, чем фреза, заточенная кругом из корунда. Причем ее заточка кругом из корунда занимает свыше 2 ч, а кругом из КНБ при заточке на шлифовально-копирвальном станке с ЧПУ — 20 мин. В отдельных случаях эта разница еще больше.

Выпущенный компанией «Дженерал Электрик» абразивный круг из КНБ, применяемый на шлифовальном станке производства фирмы «Капп» (ФРГ) для заточки 12-заходной фрезы из закаленной инструментальной стали твердостью 58—62 HRC, выполняет эту операцию за 72 прохода в течение 32 мин. Для выполнения такой же работы кругом из корунда необходимо сделать 720 проходов за 5 ч.

Абразивы из КНБ выпускают и значительно более мелкие фирмы. Например, американская фирма «Эмплекс» расширила свою техническую базу для производства заготовок для абразивного инструмента и нанесения на них покрытия слоем алмазного порошка КНБ электролитическим способом. Покрытия представляют собой материалы с частицами размером от 0,5 мкм до ~0,5 мм. Для фирм, которые делают заготовки для инструмента, фирма «Эмплекс» обеспечивает нанесение абразивного слоя.

Ряд ведущих станкостроительных фирм США, в частности «Цинциннати Миллакрон», считает, что и производство станков, специально предназначенных для применения шлифовальных кругов из КНБ, вполне осуществимо уже сейчас. Требуется лишь, чтобы эти станки обладали большей жесткостью при оптимизации частоты вращения шпинделя и имели комплект различных устройств

для правки инструмента. Кроме того, необходимо, чтобы на них можно было применять круги из КНБ с восстановленной конфигурацией. Другая ведущая станкостроительная фирма — «Бендикс» создала станок модели «Бесли» со сквозной подачей, имеющий два шлифовальных круга из КНБ, вращающихся со скоростью 167640 мм/мин, и станок, круг которого вращается со скоростью 228600 мм/мин.

Подсчет экономической эффективности обработки изделий кругом из КНБ в сравнении с обработкой кругом из корунда, по данным компании «Дженерал Электрик», показал, что при заточке инструмента кругом из КНБ себестоимость обработки одного изделия в среднем составляет 80,5% себестоимости его обработки кругом из корунда. Шлифование внешней поверхности кругом из КНБ составляет 70,6% стоимости этой операции, выполненной кругом из корунда, внутренней — 60,8%. В среднем себестоимость различных видов обработки одного изделия кругом из КНБ составляет 73,5% себестоимости его обработки кругом из корунда. Расчет показал также, что при обработке изделия кругом из КНБ абсолютная величина стоимости износа инструмента, перенесенная на себестоимость обрабатываемого изделия, больше, чем при обработке кругом из корунда, но зато заработная плата и накладные расходы, включаемые в себестоимость обработки, из-за высокой производительности труда получаются значительно ниже. В результате заметно снижается себестоимость операции шлифования.

С учетом только технических и технологических возможностей обработки материалов специалистами США дают следующий прогноз потребления КНБ в стране: 1985 г. — 1700, 1986 г. — 2000 и 1987 г. — 2400 тыс. карат.

Б. А. ТОПЧАН

Художественный редактор А. С. Вершинкин

Технический редактор Ф. П. Мельниченко

Корректор А. П. Озерова

Сдано в набор 07.06.85
Усл. печ. л. 5,0. Усл. кр.-отт. 6,0.

Подписано в печать 12.08.85.
Уч.-изд. л. 8,05.

T-12190.
Тираж 10752 экз.

Формат 60×90/16.

Печать высокая.
Зак. 273

Адрес редакции: 103012, Москва, К-12, пр. Сапунова, д. 13, 4-й эт., комн. 424 и 427.
Тел.: 228-48-62 и 298-89-18

Подольский филиал ПО «Периодика» Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжного рынка, Подольск, ул. Кирова, д. 25

Уважаемые товарищи!

**Московский ордена Трудового
Красного Знамени
АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ**

объявляет прием специалистов

с высшим образованием

на специальный факультет переподготовки кадров

по новым, перспективным направлениям

науки и техники

по следующим специальностям:

● **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ** (машин, дорог, систем автоматического управления технологическими процессами);

● **АВТОМАТИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ** (ДВС, автомобилей, процессов автомобильных перевозок и дорожного движения) —

срок обучения — 9 месяцев.

● **НАДЕЖНОСТЬ МАШИН И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ**, физико-химические методы повышения надежности;

● **СТАНДАРТИЗАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ** (в машиностроении и авторемонтном производстве) —

срок обучения — 6 месяцев.

Начало занятий — 1 октября.

Обучение проводится по направлению предприятий и организаций с отрывом от производства. Для проживающих в Москве и Московской области организуется переподготовка без отрыва от производства.

Справки по телефону 155-01-97.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС И КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ «КОРУНД» ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ ДЕТОНАЦИОННЫМ МЕТОДОМ

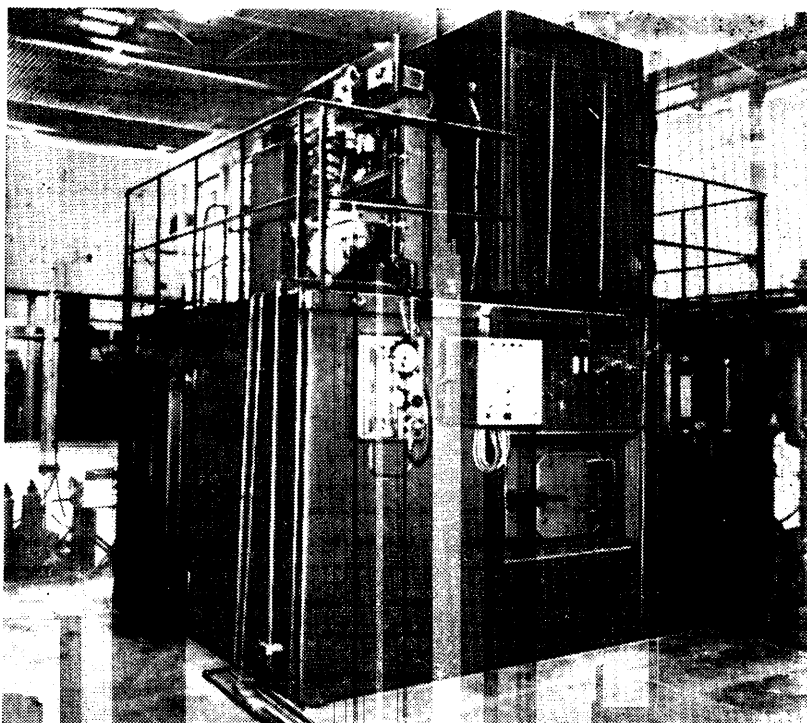
Предназначены для упрочнения опорного торца корпуса подшипников водяного насоса автомобиля ЗИЛ-130. Могут быть использованы также для упрочнения плоских кольцевых поверхностей деталей типа тел вращения диаметром до 400, высотой до 160 мм и массой до 25 кг.

Нагрев и разгон напыляемых частиц осуществляются продуктами детонации смесей горючего газа (ацетилена или пропан-бутана) с кислородом. Скорость напыляемых частиц — до 800 м/с, толщина покрытия, напыляемого за один выстрел, — 10—15 мкм.

Комплекс «Корунд» включает оборудование для дробеструйной (пескоструйной) подготовки поверхности и оборудование для детонационного нанесения покрытий, соединенные транспортным устройством и заключенные в шумопоглощающий кожух. Конструкция комплекса проста, он надежен в эксплуатации, не требует строительства специального помещения.

При помощи комплекса «Корунд» изготавливаются плотные (до 98%), прочно сцепленные с основой (адгезия 30 МПа) покрытия из дешевой окиси алюминия; в 3—4 раза повышается долговечность опорного торца; в 2,5—3 раза увеличивается срок службы сопряженной детали (текстильной шайбы).

Дополнительную информацию можно получить в НИИТавтопроме по адресу: 115533, г. Москва, М-533, просп. Андропова, д. 22/30.



Техническая характеристика комплекса:

Производительность (при нанесении покрытий из окиси алюминия), кг/ч	1
Площадь покрытия, напыляемого за выстрел, см ²	7
Скорострельность, выстрелов/с	До 5
Степень очистки выбросов, %	До 96
Уровень шума на рабочем месте оператора, дБ(А)	83
Габаритные размеры, мм	3800×3100×4000

Комплекс с 1985 г. работает на Московском автозаводе имени И. А. Лихачева. Годовой экономический эффект от его внедрения — 500 тыс. руб.

Разработчики и изготовители — НИИТавтопром, ЗИЛ.