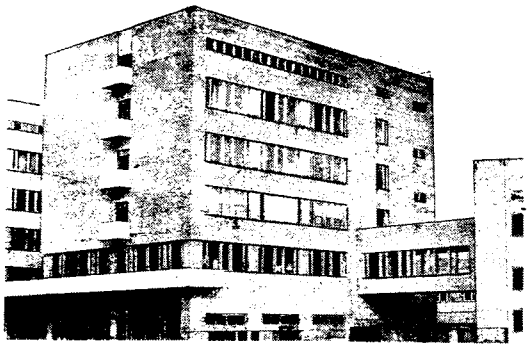
ISSN 0005-2337

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

5/1990

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru



МОСКОВСКИЙ АВТОМЕХАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

объявляет прием студентов на 1-й курс 1990 — 1991 учебного года

МАМИ — единственный в стране специализированный вуз, который готовит высококвалифицированных специалистов для автомобильной и тракторной промышленности.

Ежегодно около 8 тыс. студентов обучаются на четырех (дневных и вечерних) факультетах по следующим специальностям и специализациям:

- **автомобиле- и тракторостроение (специализации — автомобилестроение, тракторостроение, динамика и прочность, кузовостроение)**
- **двигатели внутреннего сгорания (автомобильные и тракторные двигатели, автомобильные и тракторные газотурбинные двигатели)**
- **электрооборудование автомобилей и тракторов (электрооборудование автомобилей и тракторов, электроника, автоматика и микропроцессорные средства автомобилей и тракторов)**
- **автоматизация технологических процессов и производств (в автомобиле- и тракторостроении)**
- **технология машиностроения**
- **металлорежущие станки и инструменты (конструирование металлорежущих станков и станочных комплексов, инструментальные системы автоматизированного производства)**
- **машины и технологии литейного производства (машины и технологии литейного производства, автоматизация литейного производства)**
- **технология обработки металлов давлением (обработка давлением, производство автомобильных кузовов)**

Дневное отделение. Срок обучения — пять лет. Студентам, успевающим по всем дисциплинам, выплачивается стипендия — 40 руб., на пятом курсе — 45 руб. Иногородным предоставляется общежитие.

Вечернее отделение. Принимаются в первую очередь лица, работающие по избранной специальности. Правом преимущественного зачисления пользуются поступающие в институт по направлениям предприятий, колхозов, совхозов. Выпускники техникумов, имеющие стаж практической работы не менее одного года, принимаются по результатам собеседования. Для лиц, имеющих среднее специальное образование и стаж работы не менее двух лет, срок обучения — четыре с половиной года.

Заявления о приеме в институт подаются на имя ректора, на дневное отделение — до 15 июля, на вечернее — до 19 августа. К заявлению прилагаются: документ о среднем образовании (подлинник), заверенная характеристика, справка о состоянии здоровья, выписка из трудовой книжки (для имеющих стаж работы), шесть фотокарточек (3×4); паспорт и военный билет (приписное свидетельство) предъявляются лично.

Вступительные экзамены. Предварительный — русский язык и литература (письменно), конкурсные — физика (устно), математика (письменно). Абитуриенты с золотой, серебряной медалью, дипломом об окончании училища или техникума с отличием сдают экзамен по физике (устно).

Экзамены проводятся: на дневное отделение — с 16 июля по 4 августа, на вечернее — с 20 августа по 15 сентября.

Подготовительное отделение. Принимаются рабочие всех отраслей народного хозяйства, имеющие стаж практической работы не менее двух лет, в том числе не менее одного года — на последнем месте, и демобилизованные из рядов Советской Армии и Флота. Заявления о приеме на подготовительное отделение принимаются с 25 августа по 26 ноября, для демобилизованных из рядов Советской Армии — до 2 февраля.

Абитуриенты, окончившие дневное подготовительное отделение, успешно сдавшие на нем выпускные экзамены, зачисляются на первый курс дневного отделения без вступительных экзаменов. Слушатели вечернего подготовительного отделения зачисляются — по их желанию — на вечернее или дневное отделение института.

Вечерние платные подготовительные курсы. Для поступающих на дневное отделение института продолжительность обучения — 9, 6 и 4 мес., начало занятий соответственно 1 октября, 1 декабря, 1 марта; на вечернее — 1 мес., начало занятий с 1 июля. Телефон подготовительных курсов — 274-23-75.

Адрес подготовительного отделения:
109088, Москва,
1-я Дубровская ул., 16-а.
Телефон: 274-23-75.
Проезд: станция метро «Пролетарская», автобус 8, троллейбус 26 до остановки «Шинный завод».

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА АВТОМОБИЛЬНОГО И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ежемесячный научно-технический журнал

Издается с мая 1930 года
Москва · Машиностроение

5/1990

ПОБЕДУ КОВАЛИ ЛЮДИ

СОРОК ПЯТЬ лет прошло с того памятного для старших поколений дня, как завершилась Великая Отечественная война народов нашей многонациональной страны против общего врага — германского фашизма, самое тяжелое из испытаний, когда-либо выпадавших на ее долю за многовековую историю государства.

Дорого досталась Победа. Десятками миллионов жизней фронтовиков, партизан и подпольщиков, блокадников и угнанных в гитлеровскую Германию, тысячами Хатыней и Бабьих Яров, руинами полутора тысяч городов и сотен тысяч сел и деревень, горем и здоровьем взрослых, голодом и холодом, сиротством детей заплачено за нее. Врагам и даже тем за рубежом, кто доброжелательно относился к нам, казалось: с опытной, хорошо организованной, мощной фашистской армадой, обеспечиваемой производственными мощностями практически всей континентальной Европы, не совладать. Тем более стране, едва справившейся с последствиями двух разрушительных войн — первой мировой и гражданской, резко ослабленной изнутри (мы узнаем об этом сейчас, а весь мир знал еще тогда) принудительной коллективизацией (по существу, разорением хозяйства крестьян), массовыми репрессиями 30-х годов против наиболее деятельной части общества. Но совладали. И не только остановили бронированные полчища захватчиков, но, переломив их, обратили вспять и в конце концов принудили гитлеровский «тысячелетний рейх» к безоговорочной капитуляции.

Сейчас, во времена гласности, находятся люди, которые, начиная со стандартного «Анализ показывает», пытаются доказать, что причина победы в этой великой 1000-дневной непрерывной битве есть результат страха перед сталинско-бериевским репрессивным аппаратом на фронте и чуть ли не рабского труда в тылу. Напрасные попытки! Современники тех грозных событий и те, кто искренне заинтересован в поисках всей правды, знают: да, Сталин и его окружение умело делали свое черное дело, однако выкорчевать национальное достоинство народов, обостренное чувство Родины им оказалось не по силам. И когда враг попытался лишить народы их Родины, они все как один встали на ее защиту. И чтобы убедиться в этом, не надо привлекать статистику, обсчитанную на ЭВМ применительно ко всей стране. Достаточно вспомнить факты, зафиксированные в историях малых ее ячеек, хотя бы, например, заводов нашей автомобильной промышленности.

Московский ЗИС (ныне ЗИЛ), в свое время первым в стране (1924 г.) приступивший к выпуску отечественных грузовых автомобилей. 22 июня 1941 г. На стихийно (теперь бы сказали: несанкционированном) возникшем митинге звучит призыв «Все для победы над вероломным врагом», единогласно поддержанный его участниками. И не только на словах или в резолюции — на деле. Молодые рабочие срочно организуют бригаду, усилившую формовочный участок литейного, который не мог своими силами наладить увеличенный выпуск литья, крайне необходимого для наращивания программы производства ставших потом знаменитыми «трехтонок» ЗИС-5. А ведь членами этой бригады стали вчерашние школьницы (значительная часть квалифицированных рабочих была призвана в действующую армию, а опытные работницы, естественно, не могли оставить свои рабочие места). Но эти, по существу, еще дети не жалели ни сил, ни времени и освоили профессии в сроки, немыслимые даже в годы пика стахановского движения.

Октябрь 1941 г. Все основное оборудование эвакуируется в Ульяновск, Миасс, Челябинск и Ша-

© ISSN 0005—2337. Издательство «Машиностроение», «Автомобильная промышленность», 1990 г.

Вологодская областная библиотека им. И. В. Бабушкина
Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

дринск, где и становится основой для организации новых четырех автозаводов. Уезжает туда и большинство рабочих, инженеров, техников. Оставшиеся же в Москве, сутками не покидая цеха, выпускают детали для крайне дефицитных тогда на фронте автоматов ППШ, другое оружие и продолжают собирать автомобили ЗИС-5: в ноябре — декабре за ворота завода их было отправлено почти 400.

Горьковский автозавод. 23 июня 1941 г. Заводская многотиражная газета «Автогигант» выступает с призывом: всем автомобилестроителям искать пути и средства увеличения производительности труда в каждом цехе, на каждом участке и рабочем месте. Результат: массовое движение за совмещение профессий, добровольное продление смен. Один лишь пример: кузнечному цеху для выполнения срочного фронтового заказа при обычных темпах работы потребовалось бы 12 дней, но кузнецы и нагревальщики справились с ним за три дня.

Ярославский автозавод (ныне Ярославский моторный). 24 июня 1941 г. Получено задание на освоение производства некоторых видов вооружения и военного снаряжения. Конструкторы во главе с М. Баскаковым принимают решение применить на ходу родившийся метод скоростного проектирования специальных токарных, револьверных и других станков. Через четверо суток (вместо полагавшихся 30!) чертежи переданы в цехи. Еще через 16 суток вновь изготовленные станки приступили к работе.

Таковы факты первых дней войны, такова правда. А разве страх или принуждение заставляли работников автозаводов идти в ополченческие части и подразделения? Ведь тоже не секрет, что уже в июле 1941 г. из добровольцев ГАЗа, ЗИЛа и ХТЗ были сформированы две танковые бригады — 121-я и 122-я, которые прошли всю дорогу войны, как говорится, от звонка и до звонка, узнав и горечь отступления, и радость побед. Обе они стали гвардейскими (соответственно 27-я и 209-я), первая поставила победную точку в Праге, вторая — в Вене. Что же касается участия автомобилестроителей в боевых действиях вообще, то только один ЗИС отдал фронту 16 тыс. своих работников. Все они с честью выполнили долг воина-защитника, а подвиги многих стали достоянием благодарной памяти потомков. Как, например, подвиг автозаводцев Николая Фильченкова, который во время обороны Севастополя остановил прорвавшийся немецкий танк, бросившись под его гусеницы со связкой гранат, Рубена Ибаррури, до конца выполнявшего долг интернационалиста в окопах Сталинграда.

Не укладывающееся, казалось бы, в рамки так называемого «здравого смысла» делали рабочие автозаводов — девчонки, мальчишки допризывного возраста, вчерашние домохозяйки, старики-пенсионеры, «белобилетники». Вот одна короткая справка о людях трудовых коллективов, которые не без оснований называли тогда «фронтовыми бригадами».

Масленников Г. И., слесарь-инструментальщик ГАЗа, рабочий-универсал и, как в то время писали в официальных документах, «с инженерным подходом к делу». Он предложил и реализовал на практике скоростной метод изготовления высокостойких штампов, что позволило резко увеличить производительность основных производств, непосредственно работающих по заказам фронта. Посмертно, после гибели во время одного из налетов фашистской авиации на автозавод, награжден — одним из первых работников тыла — фронтовым орденом Отечественной войны I степени.

Шубин В. Ф., тоже слесарь-инструментальщик с ГАЗа. В 1941 г. одним из первых в стране организовал «фронтовую» комсомольско-молодежную бригаду. Лично выполнял за смену от 19 до 25 норм, за годы войны выполнил 25 годовых норм. За труд удостоен орденов Трудового Красного Знамени и «Знак Почета».

Барышникова Е. Г., бригадир станочниц на ГПЗ-1. Она — основатель движения за перевыполнение каждого сменного задания сокращенной численностью работающих. Методическую основу движения составляли принципы, не потерявшие своего значения и по сей день, но особенно актуальные в годы войны: сокращение вспомогательного времени и совмещение профессий. О высокой результативности и полезности начинания Е. Г. Барышниковой свидетельствует то, что ей была вручена высшая награда страны — орден Ленина; ей была присуждена Государственная премия СССР.

Бронников Л. З., сталевар. Разработал и применил технологию скоростных плавок металла, которая позволила компенсировать потери, связанные с бомбардировками ГАЗа в 1943 г.

Воронов А. Н., мастер. Как и Л. З. Бронников, способствовал компенсации потерь, связанных с бомбардировками завода: он предложил, чтобы мастера, отработав свою смену по должности, вторую смену трудились на рабочих местах станочников.

Нынешний скептик может сказать: «Пусть не страх и принуждение были главными «стимулами» активности, особенно молодежи. Значит, своего рода порыв, вспышка. Ведь приведенные здесь факты связаны в основном с первым периодом войны, когда еще не рассеялся «туман» идеологической обработки людей».

Что ж, скептик на то и скептик, чтоб за отдельными деревьями не видеть леса. Война — дело тяжелейшее, в том числе психологически. Были, конечно, и такие, кого она сломала, у кого в первые 1,5 года вынесенных неудач опустились руки. Но их было абсолютное меньшинство. Только не желающий знать не знает того, что на временно оккупированной нашей территории именно в период поражений на фронте возникло широчайшее подпольное движение, многие сотни партизанских отрядов и групп. А ведь «плата» за такую деятельность была одна — смерть. Причем не только тому, кто лично был партизаном или подпольщиком, но и всем его близким, даже грудным детям. С другой стороны, большинство из них боролись без связи с Большой землей, а значит, без уверенности, что их не считают предателями (вспомним: времена-то были сталинские).

Да, первый период Великой Отечественной войны — может быть, самый трудный. В том числе и потому, что «всенародная борьба против врагов народа» середины 30-х годов изъяла из общества его цвет. Тем же, кто возглавил воинские и трудовые коллективы, опыт пришлось приобретать в ходе войны. А это, как известно, обходится дорого.

Тем не менее советские люди знали: победа будет за нами, потому что наше дело — правое. И делали все, чтобы ее приблизить, и на фронте, и в тылу.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Возьмем опять-таки нашу отрасль. Идет жесточайшая из известных в истории войн, фашисты уже форсировали канал Москва-Волга; идет спешная эвакуация ЗИСа, т. е. мы фактически своими руками выводили из строя хорошо налаженное производство. Тогда понимали однозначно: чтобы восстановить его в другом месте. По нынешнему опыту мы знаем, что значит создать новый завод и почему появился термин «долгострой». А тогда задача была решена: воссоздали не один, а несколько заводов: в Ульяновске, Миассе, Челябинске и Шадринске. На базе эвакуированного из Москвы ГПЗ-1 образованы тоже четыре подшипниковых завода — ГПЗ-3 (Саратов), ГПЗ-4 (Куйбышев), ГПЗ-5 (Томск) и ГПЗ-6 (Свердловск). И все они буквально через месяцы после «забивки первого колышка» начали выдавать оборонную продукцию.

А чем иным, как не убежденностью советских людей в неизбежности разгрома фашизма, можно объяснить тот хорошо известный специалистам факт, что уже в годы войны автомобилестроители начали деятельную подготовку к послевоенной жизни и работе? Например, еще в сентябре 1942 г. (время прорыва немецко-фашистских армий к Сталинграду и к Кавказу!) на ЗИСе было создано конструкторско-технологическое бюро (его возглавил Б. М. Фиттерман) по проектированию легкового автомобиля высшего класса (ЗИС-110). Здесь же был создан (опытный образец — в 1944 г.) и двигатель ЗИС-120 для грузового автомобиля ЗИЛ-150. Над перспективными моделями грузовых (ГАЗ-51 и ГАЗ-63), а затем и легкового (М-20 «Победа») автомобилей трудились в это время и конструкторы Горьковского автозавода. Специалисты Ярославского автозавода занимались дизельным автомобилем большой грузоподъемности ЯАЗ-200 (первая партия — опытная — изготовлена в декабре 1944 г.). В 1943 г. началась работа над проектом реконструкции Московского автозавода КИМ (ныне АЗЛК), Ульяновского и Ярославского автозаводов и т. д.

Великая Отечественная война пришла к своему победному концу. Это была и военная, и экономическая победа над врагом. Жертвы, принесенные во имя нее, не напрасны: они не дали состояться самому страшному из рабств — человеконенавистническому фашистскому рабству, геноциду, равного которому не знала история человечества.

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 658.336

ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ В 1989-1990 УЧЕБНОМ ГОДУ

В. Е. ЯНИН, Е. И. МАНЬКОВСКАЯ
ИПК Минавтосельхозмаша

ПРОЦЕССЫ, происходящие в общественной и экономической жизни нашей страны, требуют постоянного изменения подходов к решению тех или иных проблем отрасли, в том числе и обновления форм реализации программ системы производственно-экономического обучения кадров аппарата Министерства, предприятий и организаций. Поэтому цели и задачи каждого нового учебного года отличаются от целей и задач года предыдущего.

Важная особенность нынешнего учебного года состоит в том, что в связи с объединением двух отраслей во вновь созданном Министерстве автомобильного и сельскохозяйственного машиностроения образован новый, с измененной структурой отраслевой Совет производственно-экономического обучения, утвержден план работы на 1990 г., в котором отражены наиболее крупные проблемы отраслевого и заводского уровней и учтены положения ряда принятых Верховным Советом СССР законодательных актов: дополнений к Закону о социалистическом предприятии, Закона об аренде и др.

Основная задача отраслевой системы производственно-экономического обучения на 1990 г. — завершить отработку механизма внедрения комплексной программы перестройки этой системы на 14 базовых предприятиях и организациях отрасли: ВАЗе, ГАЗе, ГПЗ-4 (г. Куйбышев), ЗИЛе, КамАЗе, МАЗе, Ярославском заводе топливной аппаратуры, ЧТЗ, ХТЗ, «Гомсельмаше», заводе сельскохозяйственного машиностроения имени М. В. Фрунзе, «Ростсельмаше», «Орсельмаше» и в НИИАТМе. Причем решающий упор сделать на достижение позитивных результатов в обучении, тесно увязяв его с конкретными задачами на каждом производственном участке.

Для организации учебы сотрудниками ИПК Минавтосельхозмаша разработаны и направлены производственным объединениям, предприятиям и организациям методические материалы. В их числе планы и программы для изучения проблем по курсам «Радикальная реформа хозяйственного управления», «Полный хозрасчет, самоокупаемость и самофинансирование», «Коренное повышение качества продукции — важнейший фактор ускорения», «Новый механизм внеашнеэкономической деятельности и международного сотрудничества», «Аренда: сущность и практика» и др. Переданы на предприятия и документы по организации учебы: Положения о непрерывном производственно-экономическом обучении, советах — отраслевом и созданных на предприятиях и в организациях, об оплате труда, аттестации преподавателей; план и программа экономического всеобуча по теме «Полный хозяйственный расчет и самофинансирование. Коллективный, арендный подряд, кооперативная форма деятельности». Изданы методические рекомендации по использованию активных методов обучения, проведению деловых игр «Школа социалистического хозяй-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ствования», «Аттестация преподавателей», методическое пособие «Обучение преподавателя (пропагандиста) общению с аудиторией» и др. В процесс обучения вводится вычислительная техника: разработаны программы для персональных компьютеров «Автоматизированное рабочее место методиста-организатора» и «Автоматизированное рабочее место преподавателя». Для обмена опытом и оказания организационной и методической помощи работникам предприятий и организаций по вопросам производственно-экономической учебы проводятся региональные семинары, семинары-совещания, на которых обсуждаются проблемы повышения эффективности учебы.

Большое внимание уделяется тому, чтобы производственно-экономическое обучение в отрасли стало непрерывным. Только такой подход, видимо, позволит устранить ряд негативных явлений в экономике некоторых предприятий (например, невыполнение планов договоров по поставкам продукции). Думается, что непрерывное обучение в условиях перехода предприятий с первой или второй модели хозрасчета на арендный подряд просто необходимо: как показал анализ результатов обучения кадров, даже руководители подразделений предприятий зачастую недостаточно хорошо разбираются в сущности и экономических основах арендного подряда, что нередко приводит к просчетам в решении хозяйственных вопросов.

Исходя из того, что новый учебный год является завершающим годом XII пятилетки, усилия пропагандистов, преподавателей и организаторов системы производственно-экономического обучения должны быть направлены на успешное завершение выполнения заданий пятилетнего и годового планов. При этом важнейший фактор повышения эффективности работы предприятий, которому должно быть уделено внимание, — снижение себестоимости продукции, особенно на уровне цеха, участка, бригады.

Как видим, проблем, много. Чтобы решить их, необходимо в первую очередь наладить прямую и обратную связи отраслевого совета производственно-экономического обучения с предприятиями и организациями, наполнить учебу новым содержанием, отвечающим перестройке хозяйственного механизма.

УДК 658.562:629.113.004.5

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЫЧАГИ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ УСЛУГ

Д-р экон. наук В. А. ШВАНДАР, С. Р. ЕРЕМЕЕВ, Г. А. ГЕТМАНЦЕВА
ВНИИС, ПТБ «Автотехобслуживание»

ГЛАВНАЯ особенность автотехобслуживания заключается в том, что оно соединяет в себе, с одной стороны, черты машиностроительного производства, а с другой — бытового обслуживания населения. Действительно, техническая база, особенности технологических процессов ремонта транспортных средств, профессиональный состав кадров позволяют отнести станции технического обслуживания автомобилей к группе промышленных предприятий. В то же время производственная деятельность станций зависит от спроса населения и сезонности эксплуатации транспортных средств. Поэтому по форме организации труда СТО ближе к предприятиям бытового обслуживания населения. Кроме того, предприятия «Автотехобслуживания» занимаются торговлей автомобилями и запасными частями к ним, что еще более усложняет производственно-экономические отношения в этой сфере.

Тем не менее систему управления качеством автосервиса создать можно. Исходить целесообразно из общих, универсальных предпосылок. Так, главным элементом любой системы управления качеством является понятие — коэффициент качества, который представляет собой разницу между базовыми (идеальными) коэффициентами качества (он, очевидно, равен единице) и коэффициентом снижения этого качества.

Таким образом величина коэффициента может измеряться в пределах от нуля (полный брак) до единицы (работа при отсутствии брака).

Для работников, занятых непосредственно организацией технического обслуживания и ремонта транспортных средств, приемкой и выдачей автомобилей (директора СТО, главные инженеры, начальники цехов, мастера производственных участков, приемщики столов заказов, кассиры), основная задача — обеспечить нормальные взаимоотношения с владельцами транспортных средств, полностью удовлетворить их потребности и не допускать появления жалоб на качество обслуживания и ремонта. Поэтому для них этот коэффициент называется коэффициентом культуры обслуживания $K_ж$. Он определяется как разница между принятым за единицу базовым коэффициентом культуры обслуживания и частным коэффициентом ее снижения, величина которого зависит от числа обоснованных жалоб и рекламаций, поступивших в отчетном периоде. Для основных производственных рабочих, занимающихся восстановлением утраченных эксплуатационных свойств легковых автомобилей, вводится коэффициент качества труда ($K_т$), который рассчитывается аналогично $K_ж$ и зависит от числа нарушений технологического процесса технического обслуживания и ремонта, правил технической эксплуатации оборудования и средств измерений, случаев неудовлетворительного состояния рабочих мест.

Общий коэффициент качества услуг для одного подконтрольного объекта — среднее арифметическое от $K_т$ и $K_ж$, а для нескольких объектов — среднее арифметическое от суммы среднеарифметических величин $K_т$ и $K_ж$ для всех объектов.

Приведенный метод расчета общего коэффициента качества услуг в достаточной степени отражает уровень качества на предприятиях автотехобслуживания.

Однако механизм управления качеством автосервиса включает в себя не только систему показателей и метод их расчета. Сюда входят также материальное стимулирование работников и носители информации о качестве: заказ-наряд, книга жалоб и предложений, журнал регистрации писем граждан, акт проверки качества труда и культуры обслуживания,

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

вспомогательные таблицы показателей снижения уровня качества услуг (форма и содержание последних зависят от уровня готовности трудового коллектива к принятию новых организационно-экономических требований, форм и методов организации труда, основных направлений материального стимулирования качества).

Таблица 1

Снижение коэффициента качества ($\Delta K_ж$ и $\Delta K_т$)	Размер премии с учетом культуры обслуживания, %;	Размер фиксированной выручки с учетом культуры обслуживания
Не более 0,05	100	100
0,06—0,15	90	105
0,16—0,25	80	110
0,26—0,35	70	115
0,36—0,45	60	120
Более 0,46	50	125

В условиях новых форм хозяйственного расчета материальное стимулирование работников СТО производится с учетом достигнутого уровня качества услуг путем изменения — как показано в табл. 1 — размера заработной платы или суммы фиксированной выручки, подлежащей обязательной сдаче в кассу предприятия по условиям договора подряда.

В табл. 2 изложена методика оценки уровня качества услуг, предоставляемых населению работниками автосервиса.

Система показателей качества, отражающих специфику автотехобслуживания, должна быть закреплена локальным юридическим документом — стандартом предприятия (СТП), включенным в общий механизм управления производством, что необходимо для оперативной реализации положений трудового законодательства о качестве. Таков на СТО трехступенчатый стандарт предприятия «Система организации, оценки и стимулирования бездефектного труда». Он является основным элементом системы управления качеством услуг, ее методической, организационно-экономической и правовой основой, поэтому рассмотрим его подробнее.

Первая ступень СТП регламентирует порядок индивидуальной и бригадной организации труда работников СТО, работающих в обычных условиях.

Вторая — устанавливает перспективные требования к организации труда лиц, работающих на основе фиксированой выручки, включающей заработную плату (первая форма договора о подряде).

Третья ступень является методической основой для перевода работников на фиксированную выручку, не включающую заработную плату (вторая форма договора о подряде).

Таким образом, СТП отражает картину социального развития коллектива в ходе совершенствования различных форм социалистической собственности на предприятии.

Он включает в себя порядки организации технического обслуживания и ремонта транспортных средств на СТО; предъявления транспортных средств, прошедших техническое обслуживание и ремонт, на контроль; оценки качества услуг работников СТО и форму их материального стимулирования с учетом коэффициентов качества труда и культуры обслуживания; материально-технического обеспечения работников; расчета фиксированной выручки.

Организация труда на СТО может быть индивидуальной и бригадной. В первом случае лица, выполняющие техническое обслуживание и ремонт транспортных средств, самостоятельно несут материальную ответственность за качество выполненной работы, а также за сохранность качества, достигнутого на предыдущих стадиях производства. Работник, прежде чем предъявить АТС на контроль, обязан проверить его на соответствие действующей нормативно-технической документации и устранить обнаруженный брак.

При бригадной организации труда материальную ответственность за качество несет бригада в целом. После проверки АТС на соответствие действующей нормативно-технической документации решение о предъявлении его на контроль принимает бригадир.

Контролировать качество производимых услуг имеют право директор или главный инженер СТО, работники службы технического контроля, инженер по технике безопасности, мастера участков, члены постоянной комиссии по качеству, заказчик.

Отметки о нарушениях качества могут фиксироваться в «Акте проверки качества труда и культуры обслуживания СТОА», а также в заказ-наряде или заказ-квитанции в специальных номерных зонах на основе табл. 2. В заказ-наряде и заказ-квитанции делается отметка (в обязательном присутствии исполнителя) в виде условного обозначения нарушения, ставятся дата, фамилия виновного и подпись лица, делающего отметку. Акт заполняется членами комиссии в ходе ведомственной проверки качества предоставляемых населению услуг и служит в дальнейшем основанием для материального стимулирования в соответствии с табл. 1.

Работников, переведенных на фиксированную выручку, предприятие обычно обеспечивает материалами и запасными частями (входящими и не входящими в прейскурантные цены услуг) в соответствии с нормами — лимитами — в натуральном или стоимостном выражении на 1 руб. или 100 руб. выручки

Таблица 2

Показатель	Коэффициент снижения качества услуг ($\Delta K_ж$, $\Delta K_т$)	Форма экономического регулирования качества услуг			
		Работников-организаторов	Рабочих основного производства с обычными условиями труда	Рабочих, переведенных на фиксированную выручку (первая форма договора)	Рабочих, переведенных на фиксированную выручку (вторая форма договора)
Невыполнение требования по соблюдению ремонта автомобиля (за каждый случай по вине исполнителя)	0,10	—	Снижение размера заработной платы	Снижение размера заработной платы	Увеличение суммы фиксированной выручки
Наличие обоснованных жалоб и рекламаций	0,05	Снижение размера премии	—	То же	То же
Нарушение технологического процесса, правил технической эксплуатации оборудования, инструмента и средств измерений (за каждый случай по вине исполнителя)	0,10				—»—
Нарушение техники безопасности (за каждый случай по вине исполнителя)	0,10	—	Снижение размера заработной платы	Снижение размера заработной платы	—»—
Неудовлетворительное состояние рабочего места (за каждый случай по вине исполнителя)	0,10	—	То же —»—	То же —»—	—»—

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

полностью. Если предприятие обязуется обеспечивать работников ими лишь частично, то недостающее приобретается самостоятельно за наличный расчет на других предприятиях или в торговых организациях и в общий размер фиксированной выручки не включается.

В заключение необходимо отметить, что переход к экономическим методам управления качеством услуг означает не полную ликвидацию методов административных, а сдвиг в сторону материальной заинтересованности работников в результатах своего труда.

ТРИБУНА ЧИТАТЕЛЯ

УДК 658.563

ОБ ИНСТРУМЕНТЕ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Е. А. БАШИНДЖАГЯН

В ХОДЕ внедрения достижений научно-технического прогресса в машиностроении, повышения его технической и технологической культуры зависимость производства, его эффективности от инструментального обеспечения резко возрастает.

Это положение, будучи правомерным для всех типов организации производства, приобретает особую значимость в крупносерийном и массовом, составляющих костяк Минавтосельхозмаша.

Именно этот сектор машиностроения вбирает в себя самые прогрессивные, но одновременно и дорогостоящие решения, охватывающие весь спектр различных средств автоматизации.

Потребность в качественно новом инструменте обостряется тенденцией расширения номенклатуры изделий при одновременном сохранении преимуществ «многотиражной» организации, породившей «гибкие», но еще более фондоемкие технологические решения.

Парадоксальность ситуации заключается в том, что без достаточно сложных, комплексных мер обеспечения оптимальных (проектных) режимов эксплуатации современное оборудование тем менее экономически эффективно, чем более совершенно.

Таким образом, хронически недооценивая значение инструментария, можно с достаточным основанием значительную часть капиталовложений, вкладываемых в ресурсоемкое обновление отрасли, считать изначально потерянной. Это — истина, упускаемая многими приобретающими оборудование с инфантильной верой в то, что все новое, особенно импортное, эффективно уже в силу самой своей новизны.

Может быть, активное проявление этой ущербной идеи и есть главная причина падения более чем на 40% фондоотдачи в целом по стране в период 1960—1980 гг., продолжающегося и поныне.

В системе мер, влияющих на уровень и эффективность производства, значение инструментария многообразно. Одним из важнейших его свойств является непосредственное воздействие на технический уровень новых разработок оборудования и технологий, так как, созданные на базе устаревших инструментальных схем, они могут числиться таковыми разве что в Госкомстате СССР.

Если при этом вспомнить, что новое специальное оборудование зачастую станкостроителями поставляется на условиях «давальческого» инструмента, первичная поставка которого затруднена даже для среднего по размерам предприятия, не говоря уже о малых, то можно представить себе положение значительной части машиностроителей, которым приходиться единовременно укомплектовывать заказ и впредь обеспечиваться этим инструментом, не имея возможности приобрести его на стороне, тем более по импорту.

Остается один выход — делать самим, на посильном уровне. Не потому ли технологическое оснащение нового агрегатного и специального оборудования зачастую вызывает ностальгию по канувшим в Лету годам? Достаточно сказать, что сборный твердосплавный инструмент, как и 20 лет назад при организации ВАЗа сегодня остается прерогативой ограниченного числа крупных организаций, составляя в общем расходе твердого сплава на инструментальные цели по стране всего 14%, по сравнению с 60% в США (1984 г.). Положение, которое, к сведению металлургов и Минстанкопрома, вероятно, долго продолжаться не может.

Особо следует сказать о необходимости обязательного инженерного, т. е. организационно-технического, обеспечения качества продукции в машиностроении, включающего и средства измерения, как правило, производимые инструментальщиками. Без этого «полицейские» меры различного толка, при всей значимости, придаваемой им даже на правительственном уровне, в лучшем случае малорезультативны.

Наконец, большая пресса, опираясь на авторитетные мнения, систематически убеждает нас в том, что главное в интенсификации производства — это обновление активной части основных фондов. Мысль, бесспорно, правильная, при условии четкого определения приоритетов особенно, но в нашей действительности — только наполовину, ибо, зная, что для осуществления программы обновления в ближайшие годы недостает сил и средств, мы «в упор» не видим огромных, неиспользуемых возможностей существующего производственного аппарата, повышение эффективности работы которого и должно питать ресурсами само обновление.

Прогрессивный инструмент — наиболее доступное средство увеличения эффективности каждого станка, существенного повышения верхнего уровня производственных возможностей линий — цехов. Таким образом, в условиях грамотного хозрасчета, при реалистичной оценке возможностей развития и учете при этом факторов риска, направление на возможно более полное использование существующих производственных фондов компетентными руководителями должно быть оценено очень высоко.

Если говорить о «Великом Дефиците», поразившем нашу экономику, то следует признать, что в сфере машиностроения начало ему положено просчетами в организации инструментального обеспечения, хронологически опередившими гримасы снабжения, усугубляемого безрезервным планированием.

Можно предположить, что дефицит инструмента является одним из факторов, подспудно сдерживающих развитие специализации не только в Минавтосельхозмаше, но и в машиностроении в целом, отрицательно сказавшись в сумме подобных же обстоятельств на темпах реиндустриализации экономики.

Нельзя считать случайностью то, что, например, в США отношение объемов металлообрабатывающего инструмента и оснастки к выпуску соответствующего оборудования более чем в 2 раза превышает аналогичный наш показатель. При этом расход всех видов инструмента, приходящихся на одного рабочего в машиностроении и металлообработке в год, у нас составляет 442 руб., в США — 3128 долл. Не в этом ли суть? Далее, в целом при вдвое меньшем парке оборудования и почти втрое меньшей численности персонала инструментальной продукции в США произведено в 1984 г. в 3,3 раза больше, чем у нас в 1987 г. При этом в США каждый процент прироста продукции станкостроительной промышленности за период 1963—1982 гг. сопровождался 1,38% прироста продукции машиностроения и металлообработки.

На фоне инструментального «голода» критическая ситуация сложилась с обеспечением прогрессивных, малооперационных ресурсосберегающих технологий, характерных для массового и серийного производства. Речь идет о наиболее трудоемком в изготовлении и дорогостоящем оснащении — особо сложных штампах для листовой и объемной штамповки, пресс-формах, кокилях, оснащении для гибких автоматизированных производств и др., определяющих широкое применение в машиностроении новых конструкционных материалов и процессов, заметно меняющих классическую структуру технологических переделов. В этом одна из причин «залповых» валютных затрат, сопровождающих освоение значительной части сложных изделий в крупносерийных и массовых производствах, медленной сменяемости изделий.

При ограниченных валютных возможностях и быстром росте цен на внешнем рынке закупки инструментария по импорту становятся все менее доступной роскошью. В этой связи не может не вызывать беспокойства обстановка, складывающаяся вокруг комплектного импортного специального оборудования,

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ставшего главной целью внешнеэкономических связей для десятков предприятий, получивших такое право. Оснащение (наладка) этого оборудования, производимое различными фирмами, — пестрота, не поддающаяся качественному воспроизводству.

Представляется целесообразным силами отраслевой науки, Минстанкопрома и передовых заводов отрасли составить ограничительный список фирм-поставщиков прогрессивного инструмента, его быстроизнашиваемых частей с целью унификации и последующего воспроизводства отечественной промышленностью. Колебания в этой связи цен на комплектное оборудование будут зависеть от профессионализма лиц, ответственных за коммерческую сторону дела. В противном случае альтернатива удручающа: либо неэффективная эксплуатация дорогостоящей импортной техники, либо постоянные все возрастающие инвалютные затраты.

В целом создавшаяся ситуация, безусловно, угрожает программам обновления изделий, росту эффективности производства, и надо обладать сильным воображением, чтобы надеяться на высокие темпы развития машиностроения без квалифицированного инструментального обеспечения.

Есть основание утверждать, что Минавтосельхозмашем уделяется проблеме обеспечения инструментом много больше внимания, чем другими машиностроителями, тем не менее и оно представляется недостаточным в свете новых обстоятельств, диктующих энергичные действия по дозагрузке наличных мощностей, новым формам стимулирования роста производительности труда, увеличению инструментально-станкостроительного потенциала, дальнейшему развитию специализации и т. д.

При обсуждении этой проблемы часты возражения — ссылки на устаревшее оборудование, текучесть кадров, нехватку материалов. (Точнее, не столько возражения, сколько стенания.)

Автору этих строк с десяток лет тому назад пришлось посетить в США завод Форда по производству кузовных штампов. Укомплектованный Келлерами, известными еще со времен «ленд-лиза», завод работал с полной нагрузкой. Директор с гордостью говорил о решающем значении стабильных квалифицированных кадров. В ходе обхода он приветствовал каждого второго рабочего. Я же, глядя на несуетливую деловитость людей, чувствовал, как растет во мне, может быть, и белая, но явно зависть.

Убежден — в отрасли трудно встретить специалиста, не понимающего остроты положения с нехваткой инструментария. Но одного понимания мало. Нужны меры.

Первая из них — укомплектование инструментальных производств (цехов, участков) персоналом — имеет свою специфику.

Кадры инструментальщиков создаются годами, но именно здесь, к сожалению, отсев пополнения как нигде высок. Причины этого — на поверхности: несовершенство системы материальных и моральных стимулов при высоких профессиональных требованиях. Кроме того, средняя выработка рабочего-инструментальщика при ныне действующих положениях вдвое и более ниже средней для рабочих основного производства. Отсюда «соблазн» сократить численность инструментальщиков, использовать их там, где можно больше получить, т. е. в основном производстве, ограничив уровень обеспечения инструментом текущей потребностью.

Так, руководители, специализирующиеся на «стрельбе прямой наводкой», ради локальных преимуществ закладывают невысокий уровень хронологически новых технологий, поступаясь главными целями — производительностью труда и высоким качеством продукции.

Как известно, планы подразделений вспомогательных служб, в основном, устанавливаются по числу рабочих-разрядников и планируемой выработке. Новички, как правило, до норматива выработки не дотягивают и, снижая процент выполнения плана, по существу, угрожают премиям руководства. С ними, естественно, расстаются без сожалений. Значит, необходимы оградительные меры, простейшая из которых — скользящий норматив выработки в течение первых трех-четырех лет.

Следует признать, что средний заработок инструментальщика за последние годы сравнялся, а кое-где и превысил аналогичный показатель по основным рабочим, но это лишь факт, стимулирующий душевное равновесие соответствующих руководителей. Зарплата 25—30% рабочих высокой квалификации установилась спонтанно на уровне, в 1,5—2,5 раза превышающем средний. Далее в силу входит арифметика, и оставшийся фонд зарплаты закономерно выталкивает новичков из инструментального в основное производство или за ворота.

Таким образом, система материального вознаграждения не оставляет шанса молодым, не говоря уже о престижности профессии — инструментальное производство до сих пор считается вспомогательным. Не будем забывать и о кооперативах, резко усиливших отток квалифицированных кадров. А ведь в индустриально развитых странах инструментальщики являются едва ли не самой высокооплачиваемой категорией рабочих в металлообработке и сокращение их численности служит верным признаком бедственного положения фирмы, отказом от надежды «выплыть».

В известных решениях Правительства, направленных на совершенствование заработной платы и введение новых тарифных ставок и дополнительных окладов, Госкомтруд СССР и ВЦСПС сделали робкие попытки исправить положение, но без учета опыта многих промышленно развитых стран, где оценка инструментальщиков осуществляется по многоразрядной шкале, с самым высоким в металлообработке уровнем вознаграждения. У нас по новым ставкам инструментальщик высшего (восьмого) разряда с надбавками может иметь заработок, равный среднему заработку водителя городского рейсового автобуса. К тому же в нашем случае сдельщики вновь котируются выше повременщиков, утверждая под печально известный клич «давай-давай» примат количества над качеством.

Сегодня, в условиях возросшей самостоятельности предприятий кадровая ситуация при достаточном к ней внимании может быть кардинально улучшена.

Второй серьезной мерой, шанс которой, будем надеяться, высокопрофессиональный командный состав отрасли не упустит, должно быть увеличение объемов производства путем сдачи участков и цехов в аренду с оплатой в виде инструментальной продукции, превышающей ранее достигнутый уровень, с предпочтительным правом арендодателя размещать свои заказы сверх этих объемов, но уже по договорным ценам. Учитывая существующий уровень организации инструментально-штампового производства, такая мера может дать значительное (а в ряде случаев более чем двукратное) увеличение объемов продукции.

Третье, само собой разумеющееся условие — производитель инструментария должен быть уверен, что это сложное дело ему попросту выгодно. В этой связи целесообразно общеотраслевые ценники пересмотреть, придать им рекомендательный характер, обеспечить инструментарию достаточный (но не спекулятивный) уровень рентабельности.

Оглядываясь на внешний рынок, легко удостовериться в том, что инструментарий является весьма ходовым экспортным товаром. Абсолютные объемы экспорта в 1988 г. превышали достигнутый в нашей стране уровень: США — в 30, Японией — в 47, ФРГ — в 87 раз. Если превращение нас из покупателей инструмента в продавцов в ближайшую пятилетку не состоится, программа предпочтительного развития машиностроения как обновителя всей экономики останется лишь программой.

К сожалению, с учетом перспективы задача обеспечения потребностей отрасли плюс экспорт хотя бы в объеме, равном импорту, частичными мерами лишь кадрового, организационно-технического и экономического характера решена быть не может.

Необходимо развертывать новые специализированные мощности одновременно с внеочередным перевооружением и реконструкцией имеющихся. Сегодня у нас уровень специализации в производстве инструментария более чем вдвое ниже, чем в США в 1984 г.

В начале 1980-х гг. основными производителями инструмента были: в Англии — более 2 тыс., в США — 9,7 тыс., в Японии — 15,4 тыс. специализированных предприятий со средней численностью работающих до 25 человек. В системе Минстанкопрома таких предприятий 55, численностью более 1500 человек каждое. Обеспечить машиностроение товарным инструментом силами только Минстанкопрома, даже если допустить, что за пять лет удастся построить еще пару гигантов, нереально. В других отраслях, в том числе и у нас, самостоятельных специализированных инструментальных заводов — единицы.

В этой связи целесообразно, не теряя времени и не дожидаясь коллегиальных решений, создать в системе отрасли сеть небольших, с цеховой моноструктурой, высокооснащенных и экологически чистых предприятий, специализированных на массовом производстве продукции узкой номенклатуры. Цикл их строительства (переспециализации) и вывода на проектную мощность, включая подготовку персонала, может быть ограничен тремя-четырьмя годами; местами размещения определены малые по численности, но славные своей историей города, не перспективные в силу ряда причин для крупных производств и посему оставшиеся на обочине научно-технического прогресса. Подобные предприятия, вероятно, могли бы стать благодарными объектами для совместных предприятий, включая и лизинг.

Наряду с ограниченным импортом решающую помощь в оснащении этих предприятий, в порядке экономически определенной реконверсии, могли бы оказать предприятия оборонных министерств, для которых должен быть убедителен пример Эрликона, Бофорса и других всемирно известных производи-

2* Зак. 188

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

телей первоклассного вооружения, специализировавшихся на вполне гражданском ультрапрецизионном оборудовании, соответствующем накопленному интеллектуальному потенциалу и традиционно высокой производственной культуре.

Успех в организации сети инструментальных мини-заводов будет заразительным.

Естественно, при всем этом должны быть соответственно изменены акценты в отечественном станкостроении, решены вопросы, касающиеся новых материалов, комплектующих изделий, системы стимулов и многое другое, зависящее от инстанций, власть предержащих.

Итог: нужны стройная концепция и скоординированная, энергично реализуемая программа развертывания инструментальных мощностей на всех предприятиях, НПО и ПО отрасли (в дополнение к развивающейся специализированной инструментальной подотрасли).

В условиях формирующихся новых отношений между министерствами и предприятиями-организациями, стимулирующих научно-технический прогресс, роль министерств, надо полагать, останется незыблемой.

И закономерно, что именно Минавтосельхозмашем принято решение о создании в сотрудничестве с инофирмами предприятий по производству квалифицированного инструментария, что аналогичное производство, на основе последних достижений в области конструирования и изготовления пресс-форм, намечено на ВАЗе.

Эти шаги, надо полагать, будут только началом, но началом для многих поучительным.

КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

УДК 629.114.6

АВТОМОБИЛЬ АЗЛК-2335

В. И. ГРЫМОВ
АЗЛК

ПОТРЕБНОСТЬ страны в автомобилях грузоподъемностью до 1 т, экономичных, маневренных и экологичных, очень велика. Но до настоящего времени выпускается лишь один отечественный автомобиль этого класса — Иж-2715, который, хотя и отвечает всем предъявляемым к нему требованиям, однако имеет довольно большую погрузочную высоту и сравнительно малую длину грузовой платформы, что снижает его потребительские качества.

Исходя из этой насущной потребности, конструкторы АЗЛК разработали на базе АЗЛК-2141 переднеприводный автомобиль АЗЛК-2335 (рис. 1) с кузовом пикап. Параллельно велась работа по освоению производства прицепов грузоподъемностью до 1 т. (Решение этих проблем на единой конструкторской основе сыграло положительную роль: позволило снизить себестоимость автомобиля и прицепа за счет удвоения объемов выпуска основных деталей кузова и рессорной подвески.)

Схематически автомобиль АЗЛК-2335 представляет собой, образно говоря, переднюю половину автомобиля АЗЛК-2141, с которой жестко соединен «прицеп».

К числу заимствованных от АЗЛК-2141 деталей относятся силовой агрегат (двигатель УЗАМ-331, сцепление, коробка передач), система охлаждения, элементы системы выпуска отработавших газов (основной и дополнительный глушители, приемная труба), электрооборудование (от автомобиля АЗЛК-21412), передок кузова (включая передние двери), передняя подвеска, передний и задний рабочие тормоза, педальный узел, привод ведущих колес, рулевое управление, ступицы и колеса, панель приборов, обивка боковых передних дверей, ветровое стекло, передний буфер, воздушный фильтр, отдельные элементы оборудования кузова (передние сиденья, отопитель, передние коврики, шумоизоляция и т. д.).

Особенности и преимущества этих узлов и систем АЗЛК-2141 уже рассматривались на страницах журнала («АП», 1989 г., № 1, с. 7), поэтому остановимся главным образом на отличительных чертах новой модификации.

Наличие в ней грузового кузова (рис. 2) повлекло многие конструктивные изменения. В частности, на 120 мм увеличена база автомобиля. Причем благодаря переднеприводной схеме сделать это было довольно просто, как, впрочем, и реализовать размеры грузовой платформы, удовлетворяющие требованиям ряда стран и обеспечивающие достаточную загрузку передних ведущих колес. Кроме того, как видно из приведенных ниже данных, значительные размеры грузовой платформы довольно хорошо со-

Техническая характеристика автомобиля АЗЛК-2335

Максимальная мощность двигателя, кВт (л. с.)	53 (72)
Максимальный крутящий момент, Н·м (кг·м)	108 (10,8)
Число сидений, включая сиденье водителя	2
Габаритные размеры, мм:	
длина	4560
высота (без груза)	1420
база	2700
Колея, мм	1440
Наименьший дорожный просвет, мм	160
Погрузочная высота снаряженного автомобиля, мм	530
Габаритные размеры грузовой платформы, мм:	
длина	1870
ширина (между брызговиками)	1150
высота борта	450
Масса автомобиля в снаряженном состоянии, кг	1000
Полезная нагрузка (включая массу водителя), кг	640
Максимальная скорость, км/ч	130
Время разгона от 0 до 80 км/ч, с	12
Средний расход топлива, л/100 км	9,3
Ресурс автомобиля при движении по дорогам первой категории условий эксплуатации, тыс. км	150
Уровень внешнего шума (по ГОСТ 27436-87), дБА	78

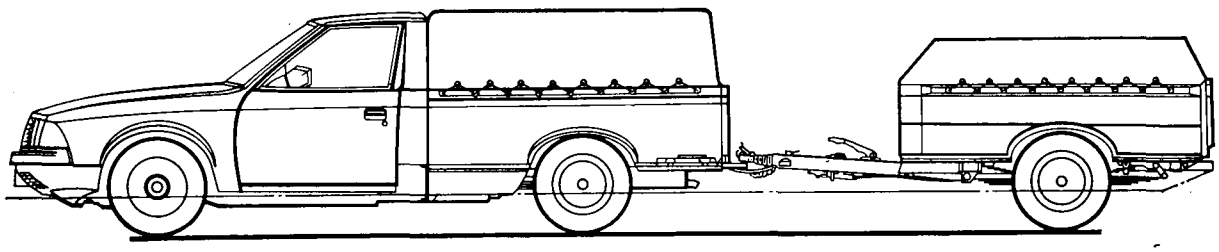


Рис. 1. Автомобиль АЗЛК-2335 с прицепом

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

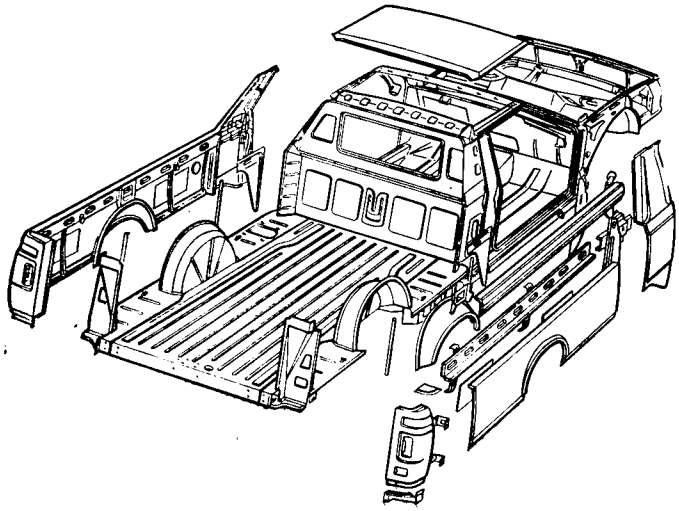


Рис. 2. Корпус кузова

четаются с габаритными размерами автомобиля и его снаряженной массой. Для удобства проведения погрузочно-разгрузочных работ зданий борт выполнен откидным до горизонтального положения.

Самое пристальное внимание при проектировании кузова было уделено обеспечению его прочности, оптимизации массы. Используя несущую конструкцию кузова легкового автомобиля, разработчики путем усиления передней части при рациональном решении грузовой платформы создали практически рамный кузов (рис. 3), способный воспринимать значительные нагрузки изгиба и кручения.

Большая разница в загрузке задних колес (350 кг — в снаряженном состоянии и до 870 — в автомобиле с полной нагрузкой) предопределила необходимость обеспечить переменную жесткость упругих элементов задней подвески для получения удовлетворительных параметров плавности хода. Достигнуто это за счет применения рессоры от автомобиля АЗЛК-2140 с подрессорником, состоящим из двух подкоренных листов этой же рессоры, что существенно упрощает процесс ремонта в эксплуатации.

Интересен дизайн автомобиля. Возьмем грузовую платформу. Благодаря стилизации ее лицевых поверхностей по характерным линиям передка АЗЛК-2141 удалось придать новому автомобилю изящный облик, необходимый городскому АТС. Кроме того, она может быть снабжена мягким тентом или жесткой пластмассовой надстройкой. Внутри нее в целях дополнительной защиты бортов кузова предусмотрено применять обивку двух типов: пластмассовые панели для каждого борта или общее «корыто» из полипропилена на всю ее площадь (последний вариант будет освоен позже, но его можно реализовать на ранее выпущенных автомобилях АЗЛК-2335).

Автомобиль оснащен регулятором тормозных сил, работающим от перемещений балки задней зависимой подвески, повышающим эффективность тормозов.

Топливный бак в новой модификации расположен под настилом грузовой платформы, внутри базы автомобиля, надежно защищен от повреждений и имеет увеличенную (60 л) емкость, что позволяет при разумном расходе топлива реализовать запас хода более 600 км на одной заправке.

Запасное колесо крепится под грузовой платформой, за задней осью, что обеспечивает хороший доступ к нему независимо от загрузки автомобиля.

Производительность отопителя, установленного на АЗЛК-2141, оказалась слишком большой для уменьшенной по объему кабины нового автомобиля. Поэтому потребовалось несколько изменить конструкцию вентиляционной системы — вывести отверстия вытяжной вентиляции в проемы боковых дверей.

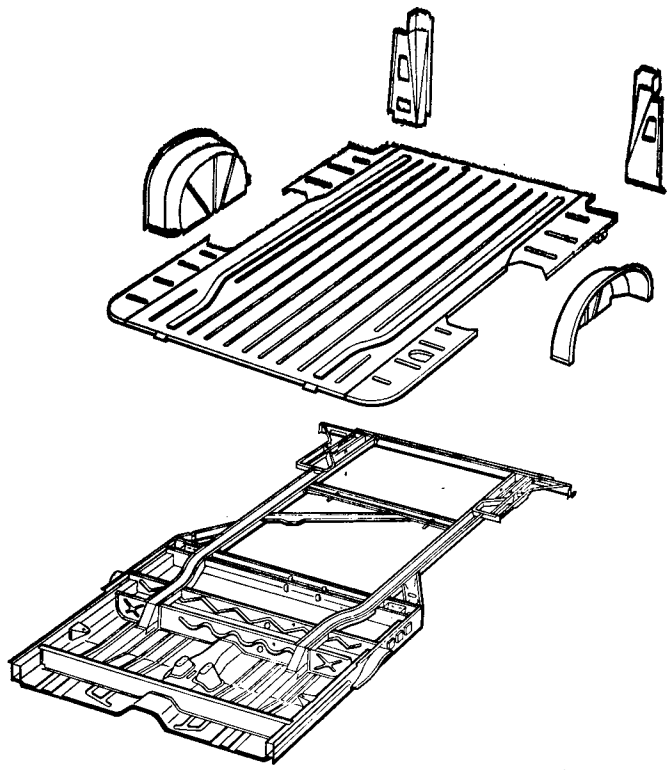


Рис. 3. Основание с рамой и моторным отсеком в сборе

С учетом потребностей предполагаемых владельцев АЗЛК-2335 предусмотрены два варианта крепления номерных знаков — для автомобилей государственных предприятий и автомобилей индивидуального пользования.

УДК 621.43-523.8:681.325.5-181.4

АРХИТЕКТУРА МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ ДВС

А. К. ГИРЯВЕЦ, В. В. МУРАВЛЕВ, В. Н. ТУПИКИН
НАМИ

ПОСЛЕДНИЕ годы характеризуются быстрым проникновением электроники в системы управления двигателями. Причем на начальном этапе их внедрение шло по пути простой замены механических устройств и регуляторов их электронными аналогами. Такая замена обеспечивала более точную реализацию регулировок двигателя и позволяла дольше сохранять их при эксплуатации, уменьшать выбросы токсичных веществ и расход топлива. Но электроника развивалась. И следующим этапом этого развития стали цифровые, затем микропроцес-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

сорные системы управления и, наконец, единые комплексные микропроцессорные системы управления ДВС.

Анализ структур таких систем свидетельствует, что практически всегда источниками первичной информации здесь служат датчики: абсолютного давления во впускной системе или массового расхода воздуха; температуры воздуха и охлаждающей жидкости; положения дроссельной заслонки, коленчатого и распределительного валов двигателя; наличия кислорода в отработавших газах и детонации. Системы управляют углом опережения зажигания, длительностью и моментом топливоподачи, клапанами дополнительной подачи воздуха и рециркуляции отработавших газов, а также стартером, бензонасосом и т. д. Программное обеспечение позволяет идентифицировать режим работы двигателя и обрабатывать поступающую информацию по алгоритмам, соответствующим каждому из режимов. Законы управления двигателем (зависимости между сигналами датчиков и требуемыми установками, выдаваемыми по каналам управления) хранятся в системе управления в виде таблиц или функциональных зависимостей. В последних образцах систем управления имеются, кроме того, программные средства адаптации, дающие возможность учесть изменение внешних условий и характеристик объекта управления.

Основа комплексной микропроцессорной системы управления ДВС — алгоритмы управления, реализованные в программном обеспечении. Электроника же блока управления является средством, обеспечивающим функционирование этих алгоритмов с минимальными аппаратными затратами. Очевидно, что при ее разработке необходимо прежде всего решить вопросы структуры системы управления (выбор датчиков, каналов управления и исполнительных устройств), выделения информационных потоков, принципов их обработки и разделения алгоритмов обработки сигналов на программную и аппаратные части. То есть вопросы выбора архитектуры системы.

Столь же очевидно, что эта архитектура должна определяться, как минимум, тремя факторами: характером протекающих в двигателе рабочих процессов, максимальной длиной цикла обработки информации и частотой выдачи управляющих команд на исполнительные устройства.

Рассмотрим эти факторы.

Реальные процессы в ДВС можно разделить на три группы: определяемые частотой вращения коленчатого вала; не зависящие от нее и вызванные изменением управляющих и возмущающих воздействий, механической и тепловой инерционностью двигателя; связанные со старением и изнашиванием двигателя, датчиков и исполнительных устройств системы управления, а также с изменением условий эксплуатации. Иными словами, двигатель можно рассматривать как источник информации с тремя группами сигналов, отличающихся временными характеристиками.

Если говорить более конкретно, то к первой группе можно отнести циклические газодинамические процессы во впускной системе, связанные с газообменом; процессы формирования топливной пленки во впускной системе при изменении положения режима работы двигателя; процессы искрообразования и топливоподачи (для двигателей с распределенным впрыскиванием топлива); момент появления детонации в камере сгорания. Все они, действительно, однозначно связаны с угловым положением и частотой вращения коленчатого вала двигателя. Это означает, что их характеристики в системе отсчета, связанной с положением коленчатого вала, остаются постоянными, и если их описать как функцию углового положения коленчатого вала, то аппаратно-программная реализация алгоритма обработки существенно упрощается.

Вторая группа: управляющие воздействия водителя; изменение нагрузки на двигатель, вызванное изменением дорожных условий; газодинамические процессы во впускной системе, обусловленные перемещением дроссельной заслонки; изменение длительности и момента топливоподачи и управление углом опережения зажигания, включая реакцию на возникновение детонации; явления, связанные с тепловой инерционностью двигателя, его системы охлаждения, датчиков и исполнительных устройств. Все эти процессы не зависят от частоты вращения и положения коленчатого вала. Поэтому цикл обработки связанной с ними информации может быть фиксированным по длительности.

Третья группа связана с явлениями, вызванными изнашиванием и старением двигателя, датчиков и исполнительных устройств; изменением климатических условий эксплуатации автомобиля, характеристик используемого топлива и т. д.

Из сказанного вытекает, что система управления рабочим процессом бензинового двигателя, наиболее полно учитывающая его особенности, должна представлять собой вычислительное устройство, ориентированное на раздельную обработку двух информационных потоков — синхронизированных с положением коленчатого вала (сигналы процессов первой группы) и потоков реального времени (сигналы процессов второй и третьей групп). Соответствующие им вычислительные устройства могут быть названы синхронным процессором и процессором реального времени.

Такое разделение позволяет не только минимизировать аппаратные затраты, но и существенно уменьшить объем программного обеспечения.

Рассмотрим оба типа процессоров.

Так как синхронный процессор обрабатывает информацию, которая связана с угловым положением коленчатого вала, то длительность цикла обработки, как отмечено выше, однозначно определяется положением коленчатого вала и в его координатах постоянна. Предельно допустимая максимальная ее величина зависит от спектральных характеристик входных сигналов и, по нашим оценкам, может составлять 8—15 град п. к. в. Это означает, что циклы должны быть синхронизированы с угловым положением коленчатого вала с шагом не более 8—15 град п. к. в.

В качестве первичной информации, необходимой для работы синхронного процессора, служат сигналы датчиков ВМТ, положения распределительного вала, углового положения коленчатого вала, массового расхода воздуха (или давления во впускном трубопроводе) и детонации (устройства идентификации детонации). Кроме того, в него поступают сигналы из процессора реального времени о требуемом моменте начала топливоподачи и ее величине. Обработка входных сигналов заключается в линеаризации и фильтрации сигнала датчика массового расхода воздуха или датчика абсолютного давления во впускном трубопроводе, корректировке длительности

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

топливоподачи в соответствии с передаточной характеристикой впускной системы (динамическая коррекция топливоподачи) раздельно для каждого из цилиндров двигателя, формировании сигналов синхронизации (для устройств идентификации детонации, управления углом опережения зажигания и управления моментом топливоподачи при фазированном распределенном впрыске топлива). В функции синхронного процессора могут входить также диагностика первичных датчиков и обработка возникающих сбоев.

Синхронный процессор не только получает информацию, но и передает ее в процессор реального времени (о текущем массовом расходе воздуха, характере возникшей ошибки и признаках возникновения детонации в отдельном цилиндре).

Вторая и третья группы процессов, как сказано выше, от положения коленчатого вала не зависят, поэтому все они могут быть обработаны процессором реального времени. Максимальная продолжительность цикла обработки информации определяется, с одной стороны, частотными характеристиками командных воздействий со стороны водителя, с другой — максимально возможной скоростью изменения режима работы двигателя. Анализ показал, что частотный диапазон сигналов командных воздействий не превышает 16—20 Гц, а частота смены команд управления при максимально возможной скорости изменения состояния двигателя, в зависимости от его типа, не превышает 20—50 Гц. Из этого следует возможность применения фиксированной продолжительности цикла обработки информации в процессоре реального времени. Более того, поскольку ввод информации осуществляется в определенные моменты времени, то возможна замена измерения временных интервалов простым счетом номера цикла выборки. А это, в свою очередь, позволяет существенно упростить измерение и формирование временных интервалов, измерение частоты, ускорения и неравномерности вращения коленчатого вала, а также реализацию операций интегрирования и дифференцирования. Кроме того, цикл обработки информации становится не зависимым от конкретной ветви алгоритма.

Длина цикла обработки информации процессором реального времени, заданная периодом работы системного таймера, должна составлять около 20 мс. Для реализации защиты от сбоев нужна система защиты с программным сбросом, осуществляющая перезапуск процессора реального времени в случае отсутствия команды блокировки в текущем цикле обработки информации.

В качестве источников информации процессор использует данные, формируемые синхронным процессором (текущий массовый расход воздуха или абсолютное давление во впускной системе, признак детонации в конкретном цилиндре), а также сигналы реального времени, получаемые опросом таймера частоты вращения коленчатого вала и датчиков, характеризующих командные воздействия водителя (такие, как положение дроссельной заслонки, пуск стартера и др.), температурное состояние двигателя, содержание кислорода в отработавших газах и т. д.

Процессор реального времени управляет двигателем либо через синхронный процессор (момент и величина топливоподачи), либо формируя команды непосредственно на исполнительные устройства управления углом опережения зажигания в каждом цилиндре двигателя (с учетом детонации), регулятором подачи добавочного воздуха, клапаном рециркуляции отработавших газов, реле управления стартером, бензонасосом, прогревом датчика содержания кислорода в отработавших газах и т. д.

Чтобы управление двигателем было высококачественным, микропроцессорная система должна быть способной изменять свои параметры и структуру алгоритма управления. Проявляется это в изменении как конечных целей управления, так и ограничений, которые зависят от режима работы двигателя, а реализуется программным обеспечением. Причем последнее состоит из двух функционально различных частей: ядра и надстройки.

Ядро выполняет функции управления, не зависящие ни от режима работы двигателя, ни от частоты вращения его коленчатого вала. Оно измеряет сигналы датчиков, обрабатывает их. Получив в итоге величины текущего циклового наполнения цилиндров, сравнивает их с зафиксированными в базовых таблицах, выдает управляющие команды на исполнительные устройства. Команды эти обеспечивают оптимальное изменение режима работы двигателя (в том числе и без детонации).

Надстройка формирует структуру алгоритмов и программных регуляторов (или варианты базовых таблиц). Ее основу составляет программа «Диспетчер», которая анализирует текущее и предшествующее состояния двигателя, идентифицирует режим его работы, выбирает ту или иную ветвь алгоритма управления.

Все, что говорилось выше о процессоре реального времени, относится ко второй группе процессов в ДВС. Что касается третьей группы, то здесь система управления должна обеспечивать свою собственную адаптацию к изменяющимся условиям эксплуатации ДВС. Достигается это путем введения дополнительных датчиков и формирования цепей обратной связи, охватывающей систему управления в целом.

Аппаратная реализация рассмотренной архитектуры микропроцессорной системы управления двигателем определяется быстродействием используемых микропроцессоров. Так, если среднее время выполнения арифметической команды составляет 0,5—1 мкс, оба процессора можно выполнить на базе одного микропроцессора, разделив время его работы путем использования системы прерываний от сигналов угловых меток положения коленчатого вала и системного таймера. Если же быстродействие ниже, то необходимо использовать два микропроцессора, т. е. применить аппаратное разделение функций процессора реального времени и синхронного процессора. Но такая структура потребует создания общей области памяти, доступной со стороны обоих микропроцессоров.

Рассмотренная архитектура построения бортовой микропроцессорной системы управления обеспечивает наиболее полное удовлетворение требованиям, предъявляемым к ней со стороны автомобильного двигателя. В том числе с точки зрения универсальности применения и качества управления.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ РАЗРАБОТКИ ТОРМОЗНЫХ СИСТЕМ

Тормозная система — довольно отработанный элемент автомобиля. Тем не менее и она продолжает совершенствоваться. Два направления ее развития и возникшие при этом проблемы рассматриваются в помещаемых ниже статьях.

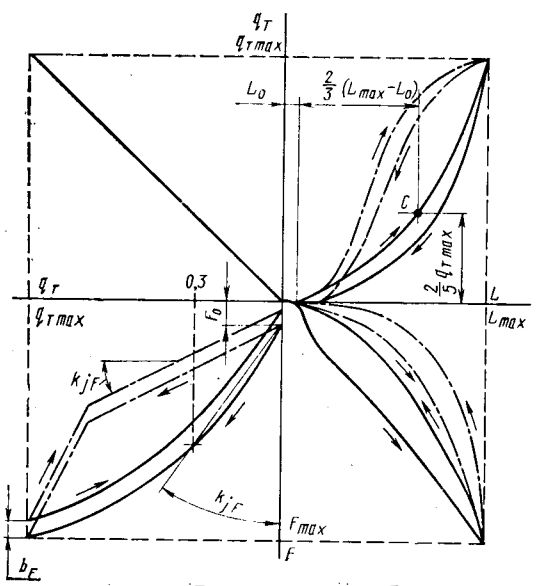
УДК 629.113-592.001.63

Эргономические свойства систем

Кандидаты техн. наук О. В. МАЙБОРОДА и В. В. САВЕЛЬЕВ.
НИЦИАМТ, Сибирский автодорожный институт

БЕЗОПАСНОСТЬ движения в режиме замедления определяется рядом свойств как самого автомобиля, так и его тормозной системы: резервами курсовой и траекторной устойчивости (их наличие позволяет наиболее полно реализовать максимальное замедление); мощностью тормозной системы, т. е. величиной максимально обеспечиваемого ею замедления; ее эргономическими свойствами, позволяющими наиболее точно отслеживать задаваемое дорожной ситуацией замедление, регулировать его, когда оно ограничивается пределами устойчивости. Первые два из перечисленных свойств измерены достаточно точно. Что касается третьего, то его исследования фактически не проводились. Поэтому до настоящего времени все еще нет описания тормозной системы как следящей системы управления, почти нет исследований процесса торможения в замкнутой системе «водитель — автомобиль». А такие исследования, безусловно, необходимы, в том числе в чисто прикладных целях.

В самом деле. В процессе движения водитель, чтобы обеспечить безопасность, непрерывно оценивает дорожную ситуацию, сравнивая расстояния до других участников движения с «эталонным» расстоянием, т. е. необходимым, с его точки зрения, для уменьшения скорости до безопасной. И если обнаруживает, что скорость нужно уменьшить, перемещает педаль тормоза и регулирует ее положение таким образом, чтобы замедление как можно меньше отклонялось от среднего для заданного тормозного пути. В случае заноса или сноса он, кроме того, вынужден дополнительно корректировать тормозную силу, чтобы создать резерв силы сцепления в поперечном направлении и обеспечить курсовую или траекторную устойчивость автомобиля. За счет этого тормозной путь возрастает и будет тем больше, чем меньше окажется тормозная сила по сравнению с максимально возможной по критерию курсовой и траекторной устойчивости. (Если необходимый резерв курсовой устойчивости обеспечивается регулятором тормозной силы на задних колесах, величина тормозного пути зависит от того, насколько точно водитель сможет регулировать тормозную силу относительно максимума по φ-*S* диаграмме). При наличии антиблокировочной системы в автомобиле водитель разгружен от необходимости регулировать тормозную силу, чтобы создать необходимый резерв силы сцепления. Однако плавность изменения замедления при штатных торможениях эта система обеспечить не может. Кроме того, если водитель не будет иметь возможности плавно регулировать тормозную силу, АБС будет срабатывать чаще, чем это необходимо, что приведет к повышенному изнашиванию элементов самой системы, шин и ходовой части автомобиля. АБС влияет и на самого водителя: работая в течение длительного времени на автомобиле, оборудованном АБС, в случае отказа последней на скользкой дороге он может оказаться в беспомощном положении, если тормозная система не обладает следящим действием.



Изложенное доказывает: хорошие, т. е. позволяющие водителю регулировать тормозную силу в соответствии с решаемой задачей эргономические свойства не менее важны, чем эффективность тормозов.

Для создания тормозной системы с требуемыми эргономическими свойствами необходимо знать статические и динамические характеристики, описывающие эти свойства, и величины параметров, соответствующие эргономическим требованиям водителя.

Рассмотрим функционирование системы «водитель — автомобиль» в процессе торможения.

Приняв решение снизить скорость до безопасной для данной дорожной ситуации, водитель подсознательно программирует свои действия: задается величиной необходимого замедления, перемещением педали тормоза и усилием на ней. Затем осуществляет торможение, в ходе которого по сигналам обратной связи непрерывно сличает достигнутые результаты с программой и в случае необходимости корректирует свои действия. При этом он использует два канала обратной связи — внешний (информация о скорости,замедлении и оставшемся расстоянии до препятствия), по которому он оценивает результат управления, и внутренний (перемещение и усилие на педали), по которому определяет перемещение педали и прогнозирует величину замедления, соответствующую этому перемещению педали, поскольку информация по внутренней обратной связи передается за 0,04 с, а по внешней — за 0,1—0,2 с, т. е. с упреждением на 0,06—0,16 с. Внутренняя обратная связь повышает точность регулирования замедления при том условии, что перемещение педали и усилие на ней адекватны ожидаемому замедлению АТС. Иными словами, эти показатели соответствуют заложенным в память водителя эталонам. В противном случае наблюдаемое замедление не будет соответствовать ожидаемому, и водитель будет вынужден корректировать свою программу по внешней обратной связи, что ухудшит качество процесса торможения.

Можно ли этого избежать, т. е. добиться, чтобы водитель всегда наилучшим образом использовал внутренние обратные связи? Ответить на этот вопрос можно, рассмотрев статическую характеристику (см. рисунок), описывающую прямые и обратные связи тормозной системы как следящей системы управления. В качестве «выхода» тормозной системы принят коэффициент тормозной силы, поскольку при управлении замедлением водитель регулирует тормозную силу, но величина управляющего воздействия определяется не абсолютной ее величиной, а относительной, равной отношению тормозной силы к массе автомобиля, — коэффициентом тормозной силы $q_т$.

Оптимальное взаимодействие водителя и тормозной системы достигается в том случае, когда зависимости, представленные на рисунке, выбираются при проектировании тормозной системы с учетом особенностей восприятия информации человеком. Обобщенный психофизический закон устанавливает два типа зависимостей между интенсивностью раздражения и интенсивностью вызываемого ощущения: степенную и логарифмическую.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод: расположенная в первом квадранте характеристика «перемещение педали — коэффициент тормозной силы», описывающая чувствительность к управлению, должна выражаться степенной функцией. А характеристики «жесткости педали» и «реактивности» системы, расположенные соответственно в четвертом и третьем квадрантах, — логарифмическими (характеристики, отвечающие этим требованиям, показаны сплошными линиями). При этом кривая изменения коэффициента тормозной силы $q_т$ по ходу педали L должна проходить через точку C, величина зоны нечувствительности L_0 — не превышать 12 мм,

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

эффективный ход педали ($L_{max}-L_0$) — лежать в диапазоне 40—100 мм, гистерезис b_L — быть равным 10 мм. Типичный вид данной кривой у испытанных отечественных и зарубежных автомобилей не соответствует эргономическим требованиям (он показан на рисунке штрихпунктирными линиями).

Расположенные соответственно в четвертом и третьем квадрантах характеристики «жесткости» педали и «реактивности» системы описывают внутренние обратные связи. Результаты испытаний показывают, что форма этих характеристик у испытанных автомобилей не соответствует эргономическим рекомендациям (штрихпунктирные линии).

Указанные зависимости — нелинейны. Для их описания и оценки необходимо рассмотреть определяющие их параметры. «Порог» усилия F_0 на характеристике «реактивности» — важнейший эргономический параметр; его величина не должна быть меньше 45 Н, т. е. должна быть достаточной для уравновешивания массы ноги. В то же время «порог» для АТС категорий M_1, M_2 и N_1 не должен быть больше 60, а для категорий M_3, N_2 и N_3 — 75 Н. Если эти величины превышены, то водитель в начальный момент ощущает как бы «заедание» педали.

При дальнейшем движении педали упругое сопротивление ее перемещению создает у водителя ощущения, с упреждением информирующие его о величине замедления, если характер нарастания усилия соответствует эргономическим требованиям. При этом требуемая быстрота нарастания усилия при увеличении замедления, описываемая коэффициентом преобразования k_{jF}, связана с величиной «порога» усилия. Экспериментально установлено, что отношение F_0/k_{jF} не должно быть меньше 0,23, т. е. при увеличении «порога» должна увеличиваться и «реактивность», и наоборот. Чтобы определить k_{jF}, когда зависимость — нелинейная, необходимо провести вертикаль через точку, соответствующую коэффициенту тормозной силы $q_T=0{,}3$, как показано на рисунке.

Третья основная точка зависимости — величина гистерезиса b_F (учитывает сухое трение в системе и не должна превышать 40—60 Н) — соответствует максимальному усилию на педали (F_{max}), при котором водитель может полностью реализовать тормозные свойства автомобиля. Это усилие равно 300 Н для АТС категорий M_1 и M_2, 350 — для M_3, и 400 Н — для N, в то же время оно не должно быть меньше 200 Н, так как в этом случае нельзя обеспечить требуемые величины k_{jF}.

Динамические свойства тормозной системы описываются двумя последовательно соединенными типовыми звеньями, принятыми в теории автоматического управления: звеном чистого запаздывания на время τ и апериодическим звеном первого порядка с постоянной времени T. Причем динамические и статические свойства тормозной системы автомобиля взаимосвязанны. Дело в том, что при больших τ и T (большом запаздывании подавления тормозной силы) и небольшой «реактивности» k_{jF} (низкой скорости нарастания усилия на педали тормоза) водитель, нажимая на педаль и увеличивая тем самым усилие на ней, не получает адекватной информации о величине замедления, которое возникает за время $\tau+T$. Поэтому он продолжает перемещать педаль до момента получения информации по внешней обратной связи, что и приводит к «перетормаживанию». Это характерно для автомобилей с пневматическим приводом тормозов, у которых запаздывание на перемещение педали велико, а значит, для них k_{jF} должен быть выше, чем в случае гидравлического привода.

Применение вакуумного усилителя в гидравлическом приводе тормозов тоже может изменить свойства последнего. Проведенные на конкретном образце АТС исследования показали, что включение усилителя увеличивает τ и уменьшает T. При этом T принимает даже отрицательные значения, так как скорость нарастания давления в системе опережает скорость перемещения педали. С позиций теории автоматичсекого управления это означает, что изменяется структура системы: вместо апериодического в ней появляется форсирующее звено. Кроме того, усилитель ухудшает и статическую характеристику, превращая ее из вогнутой (рекомендуемой) в выпуклую следовательно, уменьшает точность регулирования замедления.

Таким образом, даже беглый взгляд на характеристики управления тормозными системами показывает, что при их проектировании эргономические требования водителя учитываются явно недостаточно, не говоря уже о создании систем с заранее заданными эргономическими свойствами. А ведь это очень существенный резерв повышения безопасности АТС, пренебрегать которым недопустимо. В том числе и с точки зрения конкурентоспособности нашей автомобильной техники.

УДК 629.113-598

АБС и работа тормозного привода

А. М. ГАЛАКТИОНОВ, В. В. ПОЛУЭКТОВ
НИИАЭ

КАЧЕСТВО работы антиблокировочных систем (АБС) оценивается в основном двумя критериями — устойчивостью и величиной тормозного пути, определяемыми общей динамикой системы регулирования тормозного привода, а именно — собственно тормозным приводом. Дело в том, что время его срабатывания и является лимитирующим звеном с точки зрения быстродействия всей системы, а следовательно, качества работы АБС.

Действительно, временные задержки в двух других элементах системы регулирования — блоке управления и исполнительном органе (модуляторе) — невелики и составляют соответственно 5—10 и 10—12 мс. Инерционность же (постоянные времени) звеньев тормозного пневмопривода значительно больше. Например, постоянные времени тормозных камер автомобилей ЗИЛ, КамАЗ, МАЗ различных модификаций достигают 70—200 мс, их тормозных механизмов— 90—130 мс.

Возникает вопрос: сможет ли такая система достаточно эффективно препятствовать блокированию колес? Ведь, как показывает практика, даже кратковременное (на 50—70 мс) блокирование колес АТС при торможении на поверхности с низкими сцепными свойствами может привести к потере курсовой устойчивости.

Чтобы ответить на поставленный вопрос, специалисты НИИАЭ провели исследования с использованием ЭВМ. Для оценки качества работы АБС, установленной на автомобиле МАЗ-5336, был выбран наихудший, с точки зрения регулирования при торможении, вариант — переход с сухого асфальтобетонного покрытия на лед (коэффициенты сцепления — соответственно 0,7 и 0,2).

Установлено, что для данного автомобиля, имеющего значительную инерционность тормозного привода (постоянные времени тормозной камеры — 0,2 с, тормозного механизма — 0,11 с, гистерезис —40%), возникают значительные «провалы» скорости колеса относительно скорости автомобиля, что ведет к снижению частоты регулирования, а следовательно, уменьшению коэффициента использования сцепления.

Удовлетворительные же результаты, как показало моделирование процесса торможения с АБС, в данных случаях могут быть получены лишь при постоянной времени тормозной камеры, не превышающей 70 мс, и гистерезисе, не большем 10%.

Таким образом, для того чтобы АБС работала эффективно, необходимо совершенствовать тормозной привод, иначе автотранспортные средства не только не будут удовлетворять требованиям Правил № 13 ЕЭК ООН, но и дискредитируют саму идею оснащения автомобилей антиблокировочными системами. Все это, естественно, следует учитывать еще при проектировании тормозных систем автомобилей.

УДК 621.43-225.12.001.5:621.43.018.3

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДВУХКОНТУРНОЙ ВПУСКНОЙ СИСТЕМЫ ДВС

Д-р техн. наук Б. С. СТЕФАНОВСКИЙ, А. Т. РЕППИХ, Р. К. ГАДЕЛШИН
Мелитопольский институт механизации сельского хозяйства

КАК ИЗВЕСТНО, расход топлива автомобилей уменьшается, если топливовоздушую смесь подогревать. Однако известно и то, что при дросселировании впускного трубопровода степень подогрева резко уменьшается со всеми вытекающими отсюда последствиями для расхода топлива.

Один из способов избавиться от данного недостатка — на режимах малых нагрузок подавать смесь по каналам уменьшенного сечения, обогреваемым отработавшими газами, а при больших открытиях дросселя — по каналам с увеличенным сечением, в достаточной степени обогреваемым охлаждающей жидкостью.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Такая система разработана и проверялась на двигателе рабочим объемом 1090 см³, причем как на стенде, так и на дороге.

В результате установлено, что оптимизированная впускная система существенно (до 50 г/(кВт·ч)) уменьшает удельный эффективный расход топлива при частотах вращения коленчатого вала, меньших 3500 и больших 5000 мин⁻¹. В диапазоне же 3000—5000 мин⁻¹ расход оказывается близким (отличается на 1—3 г/(кВт·ч) к тому, что и в случае серийной системы. Однако у двигателя с оптимизированной впускной системой несколько ухудшается наполнение цилиндров, и потому почти во всем диапазоне частот вращения понижаются мощность (на 0,5 кВт) и крутящий момент (на 2,5 Н·м). Исключение составляют режимы, соответствующие частотам, меньшим 2000 мин⁻¹. Здесь при использовании оптимизированной впускной системы мощность и крутящий момент почти на столько же возрастают.

У оптимизированной впускной системы выявилось такое достоинство: она дает возможность двигателю работать на более обедненной смеси, что равноценно снижению удельного эффективного расхода топлива еще на 10—15 г/(кВт·ч). И характерно, что оптимизированная система в довольно широком диапазоне режимов работы двигателя дает расход топлива, соответствующий регулировочному пределу для серийной системы.

Исследован также характер нагрева стенок впускного трубопровода в зоне разделения потока смеси под карбюратором при установившемся движении автомобиля. Оказалось, что у оптимизированного впускного трубопровода температура на 35—40 К выше, чем у серийного. За счет более интенсивного подогрева смеси эксплуатационный расход топлива на скоростях 30—110 км/ч снижается на 0,1—0,25 л/100 км, или на 2,5—4%. При скорости более 110 км/ч серийная система давала проигрыш 0,2 л/100 км, но при скорости более 130 км/ч она же дала выигрыш до 0,8 л/100 км, и максимальная скорость при серийной системе была на 2,25 км/ч выше.

Результаты сравнения динамических качеств автомобиля, оборудованого опытной и серийной системами, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Условия разгона	Время разгона, с, при впускной системе	
	серийной	оптимизированной
0—100 км/ч	16,7	18,6
0—400 м	20,0	20,85
0—1000 м	37,8	39,5
40—100 км/ч (IV передача)	29,6	31,66
40—100 км/ч (V передача)	39,6	44,4

Как видно из таблицы, оптимизированная впускная система несколько ухудшила динамические качества автомобиля. При испытании на стенде с беговыми барабанами этот факт подтвердился, но выяснилось, что основная причина заключается в увеличении у оптимизированной системы на 0,2—0,5 с задержки от момента открытия дросселя до начала увеличения скорости автомобиля. Однако, после того, как была увеличена производительность ускорительного насоса карбюратора, на второй передаче динамика автомобиля восстановилась, а на третьей и четвертой передачах время разгона стало даже меньшим, чем при серийной системе, на 1,4 с.

Таким образом, подбором производительности ускорительного насоса можно нормализовать динамические качества автомобиля с оптимизированной впускной системой. Топливная же экономичность автомобиля и токсичность отработавших газов при этом не ухудшаются.

Если говорить об эксплуатационных расходах топлива, то испытания дали следующие результаты. По чисто городскому циклу оптимизированная впускная система снизила расход топлива на 5,4% при одновременном снижении токсичности выпускных газов (по оксиду углерода — на 2,4, а углеводородов — 4,28 г/исп или, соответственно, на 17 и 41%).

На установившихся скоростях движения, характерных для городских режимов эксплуатации, получены данные, приведенные в табл. 2.

Таблица 2

Впускная система	Скорость автомобиля, км/ч	Передача	Расход топлива, кг/ч	Компоненты отработавших газов		
				Оксиды углерода, %	Углеводороды, *ppm*	Разрежение за дроссельной заслонкой, КПа
Оптимизированная	15	I	1,14	0,25	300	60
	32	II	1,55	0,2	250	57
	50	III	1,79	0,2	210	51
Серийная	15	I	1,16	1,05	250	67
	32	II	1,61	0,5	250	61
	50	III	1,83	0,25	250	53

Температура стенок оптимизированной впускной системы при работе по городскому циклу достигала 370—380 К (100—110°С). За счет этого и уменьшения разрежения за дроссельной заслонкой расход топлива на характерных скоростях у оптимизированной впускной системы был ниже на 2—4% при одновременном уменьшении содержания токсических компонентов в отработавших газах.

В целом можно сказать, что оптимизированная впускная система обеспечивает на всех режимах работы автомобиля ощутимую экономию топлива. Отмеченное при испытаниях незначительное снижение мощности и крутящего момента существенного значения не имеет и при необходимости может быть компенсировано при доводке системы.

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ В КОНСТРУКЦИЯХ АВТОМОБИЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

Необходимость экономии ресурсов и повышения качества изделий, выпускаемых на предприятиях автомобильной промышленности, заставляет конструкторов обращаться к нетрадиционным материалам или находить новые применения материалам традиционным. Разработкам в этом направлении и посвящена публикуемая ниже подборка статей.

УДК 621.43-034.13

Детали из высокопрочного чугуна

В. А. БЕЛОВ, А. В. ШЛЫКОВА, Е. Н. ЛЕБЕДЕВА
МАМИ

МНОГОЧИСЛЕННЫЕ исследования, проведенные как у нас в стране, так и за рубежом, показали, что высокопрочный чугун практически равноценен стали с точки зрения механических свойств и превосходит ее по свойствам литейным.

Однако реализуются эти преимущества не при любых способах литья. Например, изучение практики работы Костромского завода «Мотордеталь» свидетельствует: при изготовлении гильз цилиндров ДВС центробежным литьем часто наблюдается поверхностный отбел гильз. Причина — температура форм (обычно на первых двух оборотах карусели). По той же причине бывают случаи плохого контакта огнеупорного покрытия с внутренней поверхностью кокиля, что приводит к внедрению кварцевого песка во внешнюю поверхность отливки. И если отбел можно устранить последующим отжигом, то удалить абразивный материал — только снятием слоя металла.

Ликвидировать такие недостатки, а также резко сократить расход металлорежущего инструмента для последующей обработки отливок можно подогревом кокилей и стабилизацией температурного режима их работы (как в начале смены, так и после простоев из-за различных неполадок технологического оборудования), в связи с чем в МАМИ была разработана и изготовлена установка для подогрева кокилей при центробежном литье гильз на карусельных машинах Костромского завода «Мотордеталь».

Однако самый серьезный недостаток получения гильз центробежным способом литья — ликвацию фосфора, углерода и кремния к внешней поверхности гильзы, уменьшающую твердость внутренней рабочей поверхности заготовок из обычного серого чугуна, устранить невозможно (она определяется самой сутью способа литья), поэтому в МАМИ проверили возмож-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ность изготовления гильз из высокопрочного чугуна путем модификации серого. Проведенные исследования показали, что такой подход себя оправдывает: образование шаровидной или вермикулярной формы графита начинается с наружной поверхности гильзы — там, где скорость охлаждения наибольшая, а заканчивается на внутренней, поэтому при оптимальной дозировке модификатора можно получить однородную форму графита по всему сечению отливки. Кроме того, применяя комплексные модификаторы, содержащие помимо редкоземельных металлов и магния значительные количества кремния, на внутренней поверхности гильзы можно создать высоко-кремнистый ферритовый слой, обладающий повышенной твердостью (в отличие от обычного феррита в гильзах из серого чугуна при центробежном литье). В целом разработанная в институте технология получения гильз из высокопрочного чугуна при центробежном литье позволила стабилизировать твердость гильз по сечению как до термообработки, так и после нее, сократить припуск на механическую обработку внутренней поверхности гильзы, а также избежать отбела на внешней поверхности гильзы.

Помимо вышесказанного значительный интерес для специалистов отрасли представляют разработки МАМИ, посвященные выбору материала для кокилей центробежных машин, которые работают в условиях разнообразных воздействий: центробежных сил, давления залитого в форму металла и, главное, неравномерного и многократного нагревания изложниц, поэтому одним из основных показателей пригодности материала для кокилей является термоусталостная прочность. Исследования по этому показателю, проведенные на различных марках чугунов, свидетельствуют, что решающие факторы, влияющие на термостойкость — форма и распределение графита.

Из высокопрочных чугунов можно отливать и маслоты, в связи с чем в МАМИ разработана технология их изготовления из высокопрочного чугуна с шаровидной и вермикулярной формой графита путем литья как в песчаные формы, так и центробежным способом.

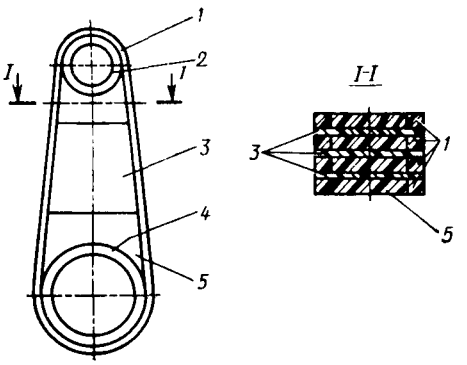
УДК 621.43-232.1-036.5-419.8

Шатун из композита

А. С. ЛУКИН, Н. А. СТАРОДУБЕЦ, Ю. Е. ТЯБЛИКОВ
МАМИ

В ПОСЛЕДНИЕ годы в двигателях внутреннего сгорания все большее применение находят детали, изготовленные из волокнистых композиционных материалов. Правда, доказано, что такие детали надежно противодействуют механическим нагрузкам лишь в том случае, если волокна наполнителя совпадают с направлением главных растягивающих напряжений. В связи с этим большой интерес представляет проблема изготовления из композитов шатунов ДВС.

Они состоят из верхней и нижней головок (колец), обычно металлических, стержня (может быть как из металла, так и из композита) и охватывающей шатун ленты (из однонаправленного композита — углеродного волокна), которая воспринимает значительную часть действующей на шатун растягивающей нагрузки. Размеры и форма ленты зависят от конструкции нижней головки (разъемная она или неразъемная) и рассчитываются на статическую и динамическую прочность с учетом того, что вязкоупругие свойства композитов со временем ухудшаются.



Главный элемент шатуна — стержень. Он испытывает разнообразные по величине и направлению нагрузки, поэтому перед его изготовлением необходимо исследовать напряженное состояние.

Такое исследование проводили на шатуне, состоящем из склеенных между собой металлических колец, стержня из композиционного материала и охватывающей шатун ленты из однонаправленного композита. Его результаты свидетельствуют, что при сжатии наибольшее напряжение возникает в точках контакта кольца с серединой стержня и быстро уменьшается в направлении его выступающих углов. В средней части стержня сжимающие напряжения по поперечному сечению практически постоянны. Кроме того, из-за различия модулей упругости стальных колец и композитного стержня в местах их сопряжений возникает неоднородное напряженное состояние, неоднородность которого уменьшается с увеличением жесткости кольца.

При растяжении стержня характер напряженного состояния в зоне его контакта с кольцами принципиально меняется. Теперь в выступающих углах напряжение максимальное, вдоль линии сопряжения кольца и стержня его знак меняется на противоположный, а в центральной части этой зоны оно близко к нулю. Посередине стержня имеет место практически одноосное напряженное состояние растяжения.

Таким образом, в центральной части стержня направление волокон композита следует располагать вдоль его оси — здесь напряженное состояние всегда близко к одноосному (растяжению или сжатию). Однако при сжатии шатуна возникает опасность расслоения однонаправленного композита. Для ее предотвращения центральная часть зоны контакта стержня с кольцом должна иметь связующие волокна в поперечном направлении.

Более сложно ответить на вопрос о структуре композита стержня в зоне его сопряжения с кольцом: здесь при растяжении и сжатии шатуна напряжения меняют и знак, и расположение, поэтому однонаправленный композит здесь неприемлем: его волокна не совпадают с траекториями главных напряжений в шатуне.

Нелегко выбрать и структуру материала охватывающей ленты, так как она по линии контакта с кольцом воспринимает напряжения разного знака. Это требует расположить некоторые ее волокна по касательной кольца в зоне перемены знака.

В связи с вышеизложенным, а также учитывая технологические возможности изготовления композиционных материалов, наиболее целесообразным представляется вариант конструктивного исполнения шатуна, показанный на рисунке. Этот шатун состоит из двух металлических колец *2* и *4*, которые склеены со стержнем *3* из чередующихся тонких композитных полос, где волокна основы тканевого наполнителя параллельны оси шатуна; усиливающих накладок *5* (имеют тканевый наполнитель с направлением волокон под углом 45° к оси); ленты *1* из однонаправленного композита.

УДК 629.113-585.862-233.1-036.5-419.8

Карданные передачи с трубами из композитов

Д-р техн. наук С. Н. ИВАНОВ, Н. П. КОЧЕШКОВ[1]
НАМИ, НТЦ ВАЗ

В РАЗВИТИИ современной техники, в том числе и в автомобилестроении, наблюдается устойчивая тенденция: заменить традиционные материалы на полимерные композиты. Причем область применения последних все более расширяется и сейчас включает элементы ходовой части, силового агрегата, трансмиссии, в частности карданную передачу, особенно карданные валы. Дело в том, что геометрия и конструкция последних позволяют наиболее успешно реализовать достоинства полимерных материалов, армированных волокнами, их преимущества по сравнению со сталями и даже алюминиевыми сплавами с точки зрения технико-экономических показателей автомобиля. Например, высокие прочностные и жесткостные характеристики композиционных материалов на полимерной основе в сочетании с их низкой плотностью дают возможность уменьшить вращающиеся массы трансмиссий и, как следствие, расход топлива и виброакустическую нагруженность салона автомобиля. Весьма важными положительными качествами полимерных композиционных материалов являются небольшая скорость распространения магистральных трещин, высокие

[1] В работе участвовали В. П. Петунин, Л. В. Бадун, А. А. Вановский.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

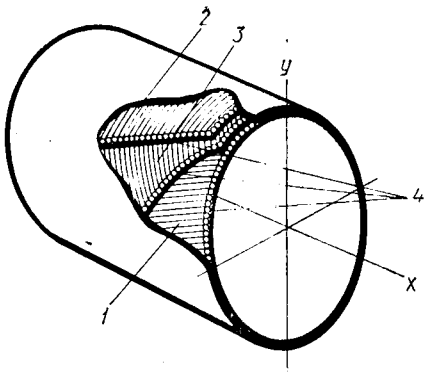


Рис. 1. Структурная схема расположения волокон в композитной трубе для карданной передачи:

1 — стекловолокна, расположенные под углом 30—45° к оси вращения; *2* — стекловолокна, расположенные под углом 90° к оси вращения; *3* — углеродные или арамидные волокна, расположенные под углом 18—30° к оси вращения; *4* — эпоксидное связующее

усталостные характеристики и демпфирующие свойства, а также значительная стойкость к коррозии. Кроме того, общие затраты на производство полимерных композитных материалов меньше, чем на производство, например, стали, так как изготовление деталей, конструкций в композиционном варианте — малоотходное.

Но, чтобы перечисленные достоинства полимерных композитов стали реальностью, необходимо правильное их армирование — по подбору как армирующих элементов (чаще всего применяются углеродные, стеклянные или арамидные волокна), так и связующих, а также структурной схемы расположения этих элементов по слоям.

Наиболее рациональная из таких схем, в которой учтены особенности нагружения карданного вала в трансмиссии автомобиля и требования к симметрии структуры композиционного материала, показана на рис. 1.

Для таких схем характерно следующее. Если в качестве армирующего элемента используются углеродные волокна, то их располагают под углом 18—35° к продольной оси трубы; если волокна стеклянные, то в наружном слое этот угол составляет 90°, а во внутреннем — 45°. При этом меньшие углы ориентации углеродных волокон следует применять для быстроходных малонагруженных карданных валов легковых автомобилей, бо́льшие — для более нагруженных крутящим моментом, но менее быстроходных валов автомобилей грузовых.

Причины, требующие строгого подхода к выбору углов наклона волокон, известны: модуль упругости полимерного композиционного материала не постоянен по направлениям и зависит именно от угла ориентации волокон по отношению к осям *X* и *У* (см. рис. 1). Например, для композиционного материала КМУ-3 с однонаправленными волокнами модуль упругости E_x при угле наклона волокон, равном 0°, составляет $17 \cdot 10^{-4}$ МПа, при 20° — уже $10{,}5 \cdot 10^{-4}$ МПа, а при 50° — лишь $2{,}2 \cdot 10^{-4}$ МПа. Модуль относительно оси *Y* меняется практически зеркально: при тех же углах он составляет $0{,}4 \cdot 10^{-4}$, 1×10^{-4} и $17 \cdot 10^{-4}$ МПа.

Карданные валы с композитными трубами, как и валы из традиционных материалов, рассчитываются на критическую частоту вращения, прочность и устойчивость против коробления (с учетом необходимых коэффициентов запаса, разумеется).

Пример использования карданных валов из композита — автомобили ВАЗ с классической компоновкой трансмиссии. Это двухвальная карданная передача с упругой муфтой, подвижным шлицевым соединением, двумя карданными шарнирами и промежуточной опорой, выполненной на шарикоподшипнике, который установлен в резинометаллическом корпусе, соединенном с кузовом. Через промежуточную опору передаются вибрации от трансмиссии на кузов, для эффективного снижения которых требуются дополнительные инженерные решения по конструкции деталей как самой опоры, так и других элементов карданной передачи, а в отдельных случаях — и всей трансмиссии. Причем реализовать такие решения с учетом требований компоновки автомобиля и технологии массового производства в обычных трансмиссиях удается не всегда. Что же касается композитной карданной передачи, то здесь задача решается гораздо проще — путем исключения из конструкции промежуточной опоры.

Далее. Конструкции карданных передач со стальными трубами обычно имеют гораздо большие массу и момент инерции, чем в случае композитных карданных передач-аналогов, так как плотность стали в 5 раз больше плотности полимерного композиционного материала. Например, серийная двухвальная карданная передача автомобилей ВАЗ-2104, ВАЗ-2105 и ВАЗ-2107 имеет массу 10,8 кг и момент инерции 0,011 кг·м². Масса же разработанных для этих трансмиссий и изготовленных опытных образцов одновальных, без промежуточных опор, карданных передач с композитными трубами составляет 4,8—6,3 кг, а моменты инерции — 0,0035—0,0069 кг·м². Причем самая тяжелая из них и обладающая наибольшим моментом инерции — передача, в которой одна композитная труба заменила собой два вала, при этом упругая муфта, подвижное шлицевое соединение и два карданных шарнира сохранились (рис. 2,*б*). Вторая конструкция (рис. 2,*в*) с композитной трубой, упругой муфтой и универсальным шариковым шарниром равной угловой скорости (обеспечивает угловые и осевые перемещения в передаче) имела массу 5,1 кг, момент инерции 0,0065 кг·м². Особенность работы этой передачи в трансмиссии — высокая равномерность вращения (из-за отсутствия карданных шарниров неравных угловых скоростей), а следовательно, низкие уровни крутильных и изгибных колебаний.

Но наименьшими массой и моментом инерции обладала карданная передача с композитной трубой, двумя карданными шарнирами неравных угловых скоростей и подвижным шлицевым соединением. Она, кроме того, из-за отсутствия упругой резиновой муфты была в 3 раза жестче на кручение. (Коэффициент ее жесткости при кручении составляет 67 Н·м/град, а у других валов, в том числе серийных, — 22 Н·м/град). Уменьшение массы и момента инерции, повышение жесткости на кручение — факторы, позволяющие работать таким валам в особо тяжелых условиях. Например, в трансмиссиях спортивных автомобилей ВАЗ. Но первые два из названных факторов улучшают и потребительские качества массового выпуска, в частности, их динамику и топливную экономичность. Так, сравнительные расчеты времени разгона автомобиля ВАЗ-2105 на отдельных передачах и расхода им топлива для вариантов с серийной и композитной карданными передачами, масса и момент инерции которых представляют собой средние величины из трех разработанных (см. выше) конструкций, показали: время разгона на низшей (первой) передаче уменьшалось на 0,15%, высшей (пятой) передаче — на 0,09%; удельный расход топлива — в среднем на 10 г/100 км. Тем не менее надо сказать, что влияние массы и момента инерции композитной карданной передачи на динамические и топливно-экономические качества автомобиля менее существенно, чем влияние моментов инерции и масс таких вращающихся деталей, как маховик двигателя, ведущие колеса автомобиля. Это и понятно: абсолютные величины масс и моментов инерции здесь разные, поэтому и их изменение сказывается неодинаково.

Образцы разработанных композитных карданных передач проходят дорожные испытания со средним пробегом 15 тыс. км. В их ходе установлено: новые карданные валы существенно снижают вибрации и шумы в трансмиссии. В частности, специальные сравнительные испытания доказали: на автомобиле ВАЗ-2105 с нагрузкой в 50% от номинальной вибронагруженность картера редуктора заднего моста уменьшилась в широком диапазоне частот его колебаний в вертикальном направлении. Причем наибольшее (на 5—13 дБ) уменьшение виброскоростей наблюдается в зоне частот, превышающих 1000 Гц. Это, как свидетельствуют результаты измерения внутреннего шума в нормируемых точках (ГОСТ 19358-85) на переднем и заднем сиденьях при разгонах и равномерном движении автомобиля, способствует снижению шума в салоне. Так, при разгоне на четвертой передаче в диапазоне скоростей от 60 до 120 км/ч внутренний шум на переднем сиденье был ниже в среднем на 1, на заднем — на 0,5 дБА; при движении автомобиля с постоянной скоростью (100 км/ч) на пятой передаче эти величины были соответственно равны 2,5 и 3,5 дБА.

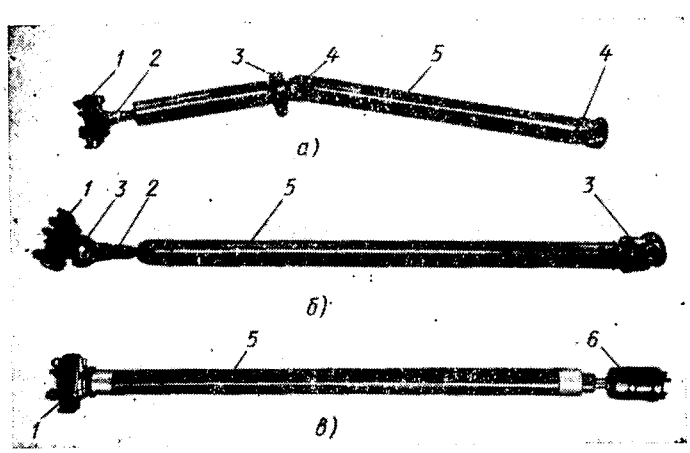


Рис. 2. Конструкция карданных передач — серийной (а) и с трубами из композитов (б и в):

1 — упругая муфта; *2* — подвижное шлицевое соединение; *3* — карданные шарниры; *4* — вал; *5* — трубы из композита; *6* — шарнир

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

При выполнении экспериментов оценивалось также влияние композитной передачи на нагруженность трансмиссии «пиковыми» крутящими моментами, возникающими при трогании и переключении передач. Результаты сведены в таблицу.

Фаза движения автомобиля	«Пиковые» крутящие моменты серийной передачи			«Пиковые» крутящие моменты композитной передачи		
	Объем распределения	Медианная величина варьирования, Н·м	Среднее квадратичное отклонение, Н·м	Объем распределения	Медианная величина варьирования, Н·м	Среднее квадратичное отклонение, Н·м
Трогание на первой передаче	128	404	39	128	421	37
Переключение передач:						
с первой на вторую	128	255	28	127	302	40
со второй на первую	128	190	25	128	201	27
со второй на третью	128	220	26	120	206	40
с третьей на вторую	128	306	35	122	299	38

Пиковые динамические нагрузки в трансмиссии автомобиля ВАЗ-2105 соответствуют нормальному закону распределения. При переключениях с первой на вторую передачи медианная величина крутящего момента трансмиссии с композитной карданной передачей в 1,18 раз меньше, чем серийной трансмиссии (при меньшем в 1,4 раза в среднем квадратичном отклонении величин пиковых крутящих моментов, т. е. показателя рассеивания результатов экспериментов). Наибольшие «пиковые» нагрузки в трансмиссии возникают при трогании, далее в сторону убывания следуют нагрузки при переключениях с первой на вторую и со второй на первую, с третьей на вторую и со второй на третью передачи, что характерно для трансмиссии как с серийной, так и композитной карданными передачами. Медианная величина «пикового» крутящего момента при переключениях с первой на вторую передачу в трансмиссии с композитной карданной передачей на 16% меньше, чем в случае передачи серийной. При остальных фазах движения можно считать различие медианных величины «пикового» крутящего момента несущественным (оно не превышает 6%). При этом рассеивание величин «пиковых» крутящих моментов меньше в трансмиссии с композитной карданной передачей. Существенное, не менее чем в 1,4 раза, уменьшение среднеквадратичного отклонения наблюдается при переключениях с первой на вторую и с третьей на вторую передачи.

Таким образом, в трансмиссии автомобиля ВАЗ-2105 с композитной карданной передачей максимальные величины «пиковых» крутящих моментов одной и той же малой вероятности будут проявляться меньше, чем в трансмиссии с серийной конструкцией карданной передачи. Это позволяет утверждать, что применение композитной передачи всегда снижает нагруженность трансмиссии «пиковыми» крутящими моментами.

Проведенные расчеты и эксперименты показывают, что композитные карданные передачи существенно улучшают виброакустические качества автомобилей, снижают динамические нагрузки трансмиссий и способствуют улучшению динамических и топливно-экономических показателей легковых автомобилей. Особенно интересны в этом смысле передачи с трубами из полимерных композиционных материалов в полноприводных легковых автомобилях, имеющих многовальные конструкции и значительную вибро-акустическую активность трансмиссий.

УДК 629.113.012.813

АМОРТИЗАТОР НА ОСНОВЕ МАГНИТНОЙ ЖИДКОСТИ

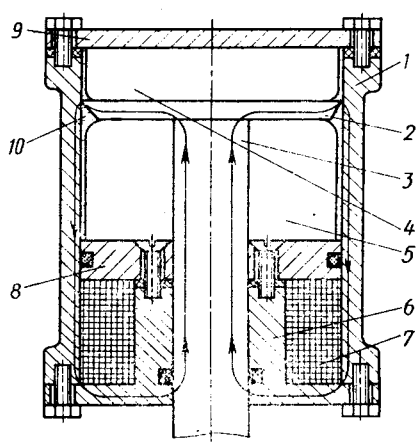
Кандидаты техн. наук В. И. БОГУСЛАВСКИЙ и М. И. БРОНШТЕЙН, В. В. ВОДОЛАЖЧЕНКО[1]
ХАДИ, ПО «АвтоКрАЗ», КФ ХПИ

МАГНИТНАЯ жидкость в амортизаторе — средство, позволяющее изменять параметры системы виброизоляции в зависимости от частоты колебаний. Такой амортизатор представляет собой ферромагнитный цилиндр, разделенный ферромагнитным же поршнем и штоком на две полости. Зазор между поршнем и цилиндром заполнен магнитной жидкостью, которая выполняет роль устройства, регулирующего перепуск воздуха между полостями. Делается это следующим образом. Вокруг штока располагается электрическая обмотка, при подаче напряжения на которую жидкость теряет способность вытекать из зазора и таким образом уплотняет этот зазор. Так как магнитная сила, удерживающая жидкость в зазорах, зависит от величины напряжения на обмотке, то, меняя его, можно задавать усилие, при котором начинается перепуск воздуха между полостями, т. е. начало работы амортизатора.

Реальная конструкция такого амортизатора, разработанная ХАДИ совместно с КрАЗом, показана на рисунке. Он представляет собой ферромагнитный цилиндр *1*, разделенный ферромагнитным поршнем *2* с ферромагнитным штоком *3*, образуя полости *4* и *5*, заполненные воздухом. Ферромагнитная крышка *6* удерживает обмотку *7* внутри цилиндра *1*. Крышки *8* и *9* предназначены для герметизации полостей *4* и *5* и выполнены из немагнитного материала. Внутренняя поверхность полостей покрыта смачивающей ее магнитной жидкостью *10*. При подаче напряжения на обмотку *7* образуется магнитный поток, который показан стрелками. Магнитная жидкость *10* втягивается в область максимальной магнитной индукции, заполняя кольцевой зазор между поршнем и цилиндром и образуя тем самым магнитно-жидкостное уплотнение. При этом полости *4* и *5* герметично отделяются одна от другой.

При колебаниях виброизолируемого объекта, жестко связанного со штоком *3*, поршень перемещается внутри цилиндра *1*. При ходе поршня, например, в сторону полости *4* в ней создается избыточное давление, а в полости *5* давление падает до тех пор, пока перепад не достигнет предельного для магнитно-жидкостного уплотнения уровня. С этого момента воздух начинает перемещаться через магнитную жидкость, а перепад давления между полостями остается постоянным.

Поршень, достигнув определенного положения, соответствующего данному усилию на штоке, начинает двигаться в противоположную сторону. Перепад давления на уплотнении падает до нуля, затем меняет знак и растет до предельного для магнитно-жидкостного уплотнения уровня. Воздух перепускается в обратном направлении, а перепад давления между полостями снова поддерживается постоянным, но естественно, с противоположным знаком.



Конструктивные параметры амортизатора: внутренний диаметр цилиндра — 60 мм; ход поршня — 100 мм. Номинальные напряжение, ток и мощность обмотки соответственно равны 12 В, 0,5 А и 6 Вт; масса амортизатора — 2,5 кг; количество магнитной жидкости — 40 см³, ее намагниченность — 120 кА/м.

Для системы виброизоляции применен способ «полуактивного» демпфирования, суть которого в следующем: амортизатор включается в работу тогда, когда это приводит к снижению скорости объекта (сиденья водителя автомобиля КрАЗ-260) относительно земли, и не работает в других случаях. Обеспечивается это чувствительными элементами — двумя датчиками ускорения, закрепленными на виброизолированном объекте и платформе вибростенда. Сигналы датчиков интегрируются, определяются относительная скорость объекта и знак произведения скорости объекта на относительную скорость. Последний и является сигналом на включение или отключение амортизатора.

Сравнительный анализ амплитудно-частотных характеристик сиденья, снятых для трех случаев (серийный вариант, без серийного и опытного амортизаторов и с опытным амортизатором), показывают, что схема управления по способу «полуактивного» демпфирования с опытным амортизатором позволяет снизить коэффициент передачи, равный отношению амплитуды сиденья к амплитуде платформы вибростенда, в области резонанса до 1,25 — против 1,5 для серийного амортизатора. В области же больших частот характеристика опытной схемы по форме практически совпадает с характеристикой, снятой без амортизатора. Однако коэффициент передачи при этом вдвое меньше, чем для амортизатора серийного сиденья автомобиля КрАЗ-260.

[1] В работе принимали участие Е. Я. Котляр, И. Н. Румишевич, канд. техн. наук В. В. Тоболин, И. В. Шевченко

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС

УДК 621.43.038.771

ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛИ С ИОНИЗАТОРОМ И ОЗОНАТОРОМ ТОПЛИВОВОЗДУШНОЙ СМЕСИ

Н. Л. ЕГИН

К СОВРЕМЕННЫМ воздухоочистителям предъявляются, как известно, довольно жесткие требования, поскольку воздухообеспечение двигателя влияет не только на его мощностные показатели и топливную экономичность, но и на темп изнашивания основных сопряженных деталей. Но надо признать, что известные конструкции инерционно-масляных воздухоочистителей и сухих фильтрующих элементов уже практически исчерпали свои резервы для совершенствования: заменой одних пористых материалов, скажем, в тех же сухих фильтрующих элементах снизить их коэффициент пропуска пыли до величин, меньших 0,7—0,9% пока не удается. В результате абразивное изнашивание деталей на дорогах без покрытия и, например, в экстремальных условиях Средней Азии оказывается таким значительным, что моторесурс двигателей до капитального ремонта уменьшается в 3—4 раза. Не дают ожидаемого эффекта и попытки наращивания массы и плотности фильтрующего материала, так как они ведут к резкому увеличению динамического сопротивления впускного тракта, снижению мощности ДВС и перерасходу топлива. Более частые технические обслуживания и замена фильтрующих элементов также не решают задачу полностью. Например, на автомобилях ВАЗ и АЗЛК сухой фильтрующий элемент рекомендуется менять через 10 тыс. км пробега. Но проверка показывает: уже после первых 2—3 тыс. км по дорогам с несовершенным покрытием его пропускная способность снижается на 30—40%, что заметно увеличивает расход топлива.

Все это говорит о том, что нужно искать другие пути. И один из них подсказывает природа: общепризнано, что самый чистый атмосферный воздух — после грозы, т. е. когда он насыщен отрицательными ионами и озоном.

Данный фактор и реализован в воздухоочистителе с ионизатором и озонатором топливовоздушной смеси (А. с. 1071796 СССР).

Воздухоочиститель (рис. 1) представляет собой специально изготовленный пластмассовый или штатный металлический корпус, в котором размещены два электрода: положительный в виде s-образной пластины с сепарационными окнами для сбора пыли, закрепленной через изоляторы на корпусе, и отрицательный в виде перфорированного кольца с токопроводящими иглами, установленного вокруг штатного фильтрующего элемента и подключенного к «массе» автомобиля. Нижняя часть корпуса имеет кольцевое углубление для сбора пыли и отверстия для ее удаления (в рабочем положении отверстия закрыты пробками). Положительный электрод подключен к источнику напряжения 20—25 кВ (центральному выводу катушки зажигания).

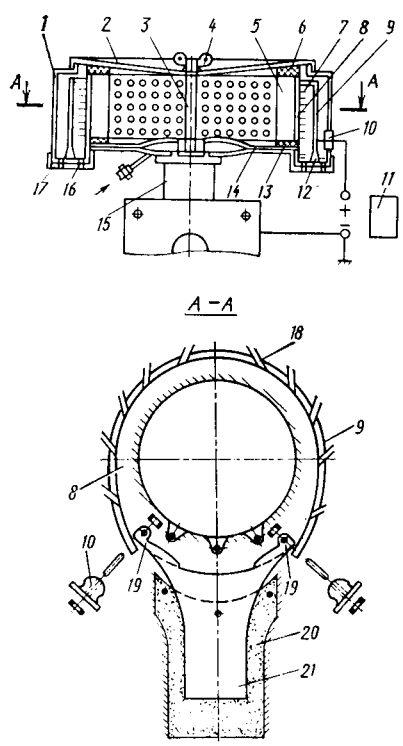


Рис. 1. Воздухоочиститель с ионизатором и озонатором топливовоздушной смеси для автомобиля АЗЛК-412:

1 — корпус; *2* и *14* — верхняя и нижняя крышки фильтра; *3* и *4* — болт с «барашком»; *5* — фильтрующий элемент; *6* и *13* — уплотняющие прокладки; *7* — токопроводящие иглы отрицательного электрода; *8* — отрицательный перфорированный электрод; *9* — положительный электрод; *10* — изолятор, через который «плюс» с источника питания подходит к электроду; *11* — источник тока; *12* — изолятор; *15* — выходной патрубок; *16* — перфорированные окна; *17* — днище; *18* — сепарационные окна; *19* — кронштейн; *20* — дополнительный отрицательный электрод; *21* — пластина

Зазор между электродами выбран такой, что искрообразования в воздухоочистителе нет, но зато устойчиво поддерживается режим тлеющего (или «коронирующего») разряда. Напряженность электрического поля достигает максимума на остриях игл, поэтому с них стекают отрицательные ионы воздуха и озон (при открытой крышке фильтра слышно легкое шипение и ощущается запах озона, а в темноте вокруг игл наблюдается голубоватое свечение — «корона»).

Уже первые опыты показали, что включение ионизатора за несколько минут перед пуском холодного двигателя намного уменьшает время пуска и расход топлива во время пуска и прогрева. И это понятно: озон является более активным окислителем топлива, чем кислород воздуха. Кроме того, отрицательная ионизация топливовоздушной смеси значительно снижает конденсацию последней на холодных стенках впускного тракта и цилиндропоршневой группы, что тоже снижает расход топлива и улучшает пусковые характеристики ДВС. Более того, под действием кулоновских сил отрицательно ионизированная смесь концентрируется в центре камеры сгорания, не смывая масляные пленки с поверхностей трущихся деталей и тем самым уменьшения изнашивание деталей.

Рассматриваемый воздухоочиститель несколько лет эксплуатировался на автомобиле АЗЛК-412, который прошел за это время 85 тыс. км. Причем штатный фильтрующий элемент ни разу не менялся. При проверке его динамического сопротивления оказалось, что оно осталось тем же, каким было на новом. Иными словами, фильтрующий элемент практически не загрязнился, прослужив в 8,5 раза больше, чем установлено для него заводом. Главное же, такое постоянно малое динамическое сопротивление, озон и ионы снизили средний расход топлива почти на 10%. И это при всем том, что автомобиль эксплуатировался на дорогах без усовершенствованного покрытия и часто на дорогах без покрытия, где запыленность воздуха изменялась в широких (от 0,6 до 2 г/м³) пределах.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Возникает вопрос: почему фильтрующий элемент не разрушился механически, работал так долго? В первую очередь потому, что электроды выполняли роль электростатического фильтра. Запыленный воздух, проходя в зазоре между ними, электризуется не только сам. В еще большей мере отрицательный заряд, стекающий с игл, приобретают частицы пыли. Кулоновские силы притягивают их к положительному электроду, на котором они и налипают. Воздушный поток, обтекающий этот электрод, перемещает пыль в кольцевой пылесборник, откуда ее периодически (при техническом обслуживании) удаляют.

Второй вариант воздухоочистителя — повышенной производительности. Он тоже с ионизатором и озонатором топливовоздушной смеси, но также и с эжекторным устройством самоочистки (А. с. 1239389, СССР). Третий вариант (рис. 2) — еще и с дополнительным каскадом электростатического отделения масла (А. с. 1320487, СССР).

Оба воздухоочистителя предназначены для карбюраторных

Рис. 3. Усовершенствованный воздухоочиститель для легковых автомобилей ВАЗ

двигателей и дизелей большого литража. Воздух проходит через несколько каскадов электродов (отрицательные выполнены из углеродного войлока, положительные — из металлизированного слоя внутри усеченных конусов из диэлектрика). Окончания войлока образуют множество токопроводящих игл, которые интенсивно электризуют пыль и образуют отрицательные ионы воздуха и озон. Пыль собирается внутри положительно заряженных конусов, перемещается потоком воздуха к основаниям последних, где имеется кольцевой зазор с перфорациями, подключенный к эжектору. Разрежение в эжекторе создается потоком отработавших газов, поэтому собранная в воздухоочистителе пыль удаляется вместе с выпускными газами. Если же говорить более подробно, то воздухоочиститель работает следующим образом.

При пуске и работе двигателя во впускном тракте и устройстве для удаления пыли создается разрежение, под действием которого во входной патрубок поступает загрязненный атмосферный воздух, сильфон с гофрами сжимается и открывает доступ воздуху внутрь корпуса *5* фильтра.

Крупные фракции механических примесей, содержащиеся в атмосферном воздухе, по инерции движутся вниз и ссыпаются с эластичного сферического днища сильфона в зазор между ним и стенками стакана *16*. Разрежение в устройстве *14* удаления пыли через перфорации *15* основания сильфона передается в кольцевой зазор между сильфоном и стенками стакана, откуда собранные крупные фракции удаляются в эжектор *1*. Поскольку сильфон выполнен из эластичного материала, например, резины, и снабжен гофрами, которые амортизируют удары крупных фракций о сферическое днище сильфона, то загрязнения от него не отражаются, что обеспечивает полный сбор крупных фракций и их автоматическое удаление из стакана *16* фильтра.

Средние и мелкие фракции обладают меньшей массой, поэтому силы их инерции недостаточны для осаждения примесей в стакане. Эти примеси отражаются с воздухом от днища сильфона и поднимаются к полусферическому козырьку, который направляет их к слою пластмассовых шариков, находящихся в масле. При этом средние фракции и часть мелких прилипают к поверхности шариков, а затем отделяются от них на дне масляного поддона 19 при взаимном трении шариков и их перемещении в масле под действием турбулентных воздушных потоков, которые формируются зубчатыми краями полусферического козырька. Таким образом, в масляном поддоне благодаря большой активной поверхности

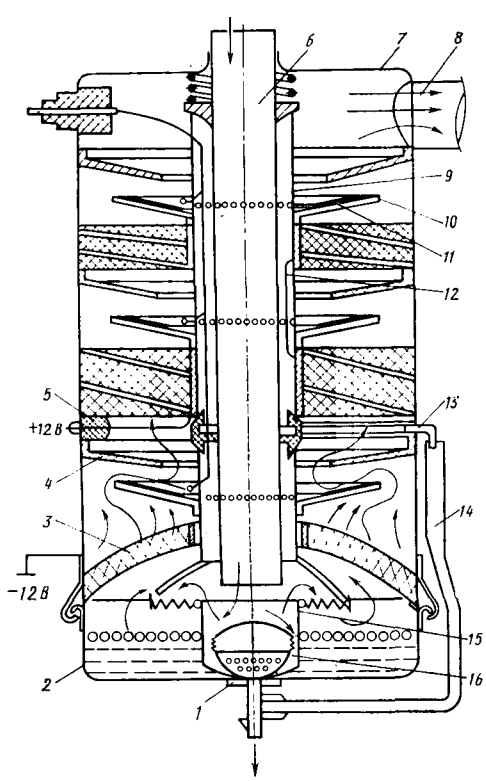


Рис. 2. Принципиальная схема воздухоочистителя:

1 — эжектор; *2* — крышка; *3* — металлическая сетка; *4* — воздухоотражатель; *5* — отрицательный электрод; *6* и *8* — входной и выходной патрубки; *7* — корпус; *9* — воздухозаборник; *10* — положительный электрод; *11* — диэлектрик; *12* — сетчатый каркас; *13* — штуцер; *14* — гибкий шланг; *15* — сильфон; *16* — стакан

Рис. 4. Усовершенствованный воздухоочиститель для легковых автомобилей ЗАЗ

масляной пленки на слое шариков собираются все средние и часть мелких фракций примесей. Кроме того, слой шариков предотвращает всплески масла при изменении режимов работы двигателя и движении автомобиля по дорожным неровностям, что

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

устраняет попадание крупных капель масла на детали фильтра.

Оставшаяся часть мелких фракций механических примесей и мелкие частички масла с воздухом направляются вверх и проходят через полусферическую металлическую сетку, которая проводит частичную механическую очистку воздуха от мелкой пыли и масла. Указанные фракции стекают с полусферы сетки вниз и по стенкам масляного поддона.

Часть мелких фракций примесей и мелких частичек масла, проникшие через сетку, получают отрицательный статический заряд корпуса, с которым контактирует сетка и улавливаются положительным электродом 7, расположенным над сеткой. При этом частички масла, длительное время находящиеся в масляном поддоне, получают более полный отрицательный заряд корпуса, чем нейтральные частички пыли, поэтому полностью собираются на электроде электростатического сбора масла, с которого стекают через перфорации по внутренней поверхности нижнего отрезка трубы на внутреннюю поверхность козырька, омываемого воздушным потоком по направлению к поверхности масла, уносящим капли масла, формируемые на зубцах козырька, в масляный поддон.

Оставшиеся в воздухе мелкие частички пыли, которые находились в электростатическом поле сетки *3* слишком малое время и получили слабый уровень электризации, не задерживаются на нижнем положительном электроде и проходят выше на отрицательный электрод. Поток воздуха движется через углеродный войлок этого электрода между его плоскими спиральными направляющими, удлиняющими путь прохождения воздуха по направлению спирали и тем самым увеличивающими время нахождения частиц пыли в электрическом поле электрода. Поэтому частицы значительно электризуются, затем притягиваются положительным электродом 7, попадают внутрь его конуса, отражаясь от воздухоотражателей, рекомбинируют заряды на слое металлизации и осыпаются через перфорации в зазор между трубами, откуда отбираются устройством *14* удаления пыли через штуцер *13* и шланг *14*.

Окончательно воздух от остатков мелкой пыли очищается на верхних электродах, поскольку первый из них имеет большую плотность углеродного войлока, что позволяет создать максимальную напряженность электрического поля на его волокнах и устранить остатки мелкой пыли.

На режимах пуска холодного двигателя, при очистке холодного и влажного воздуха для ликвидации проникновения влаги в двигатель, утечек высокого напряжения с электродов 7 на корпус фильтра и повышения эффективности его работы и работы двигателя на клемму +12 В подают низкое напряжение. Ток проходит на токопроводящие кольца, установленные на термостойком стеклопластике трубы, а затем через углеродный войлок электродов течет на корпус, к которому подключены —12 В аккумулятора.

Поскольку углеродный войлок имеет достаточное сопротивление, то происходит его нагревание до 390—410 К (120—150°С), достаточное для подогрева холодного воздуха и устранения конденсации влаги на электродах и деталях фильтра, что повышает эффективность его работы. Кроме того, благодаря подогреву холодного воздуха при пуске двигателя в холодное время года улучшается смесеобразование, облегчается пуск, экономится топливо и снижается токсичность отработавших газов.

При выключении двигателя разрешение во впускном тракте и в устройстве удаления пыли прекращает свое действие на сильфон, который за счет упругости гофров расширяется и полусферическим днищм перекрывает входной патрубок, предотвращая поступление влажного или холодного воздуха на электроды фильтра и в двигатель.

Опытный образец третьего воздухоочистителя (А. с. 1320487, СССР) прошел испытания в Ташкентском автодорожном институте. Результаты опубликованы в реферативном научно-техническом сборнике «Механизация хлопководства», № 328, март 1987 г. Использование опытного воздухоочистителя при его работе на дизеле Д-144 в условиях запыленности воздуха до 2 г/м коэффициент пропуска пыли снизился до 0,2%. По сравнению с серийным воздухоочистителем, который для Д-144 имеет коэффициент пропуска пыли 0,8%, опытный образец эффективнее в 4 раза. Если дополнительно учесть, что снижается сопротивление впускного тракта, улучшается наполняемость цилиндров, экономится топливо и практически не требуется техническое обслуживание воздухоочистителя, то необходимость его широкого внедрения становится еще более очевидной.

Используя прогрессивную технологию получения игольчатых электродов из нетканого и пористого углеродного материала, которые имеют бóльшую активную поверхность и, следовательно, бóльшую эффективность по ионизации воздуха, получению озона и электризации пыли, удалось разработать малогабаритный воздухоочиститель (А. с. 1373852, СССР) с улучшенными параметрами для легковых автомобилей (рис. 3 и 4). Наряду с игольчатым электродом из углеродного войлока, установленным вокруг штатного фильтрующего элемента, на стенках впускного патрубка и днище воздухоочистителя также расположены такие же электроды. Благодаря этому значительно увеличивается «производство» отрицательных ионов воздуха и озона, улучшается пылеотделение. Питание устройства — от отдельного блока высокого напряжения. Для этого был использован телевизионный строчный трансформатор с ферритовым магнитопроводом и схемой блокинг-генератора на транзисторе П-217. Высоковольтная обмотка подключалась к выпрямителю со схемой умножения напряжения. Повышенные частота преобразования напряжения +12 В в 25—30 кВ и мощность на выходе высоковольтного блока обеспечили устойчивую и эффективную работу воздухоочистителя на всех режимах.

Судя по числу и содержанию писем, полученных автором изобретения от автолюбителей, очень многие хотят использовать новый воздухоочиститель на своих транспортных средствах и просят ускорить процесс его внедрения в серийное производство. К сожалению, в настоящее время на большинстве наших автозаводов сложилась напряженная обстановка не только с внедрением новаций, но и с выполнением плана. Поэтому вся надежда — на кооператоров.

◆

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 629.113.004.5

АВТОСЕРВИС: МАКСИМУМ ЭФФЕКТА ПРИ МИНИМУМЕ ЗАТРАТ

А. П. ВОЛЬТЕР
СТО № 2 Киргизского РСУ «Автотехобслуживание»

СРЕДИ множества болезненных проблем отечественного автосервиса одна из самых сложных — дефицит запасных частей. Это мешает обслуживанию автомобилей, отнимает у их владельцев массу времени. Где же выход? Многие автолюбители терпеливо ждут, надеясь на лучшее; другие пишут жалобы и сутками обивают пороги кабинетов руководителей автосервиса; третьи щедро платят спекулянтам и незаконным образом решают все свои проблемы. Что же касается работников автосервиса, то ответ у них один: «Автозаводы мало дают запасных частей». Поэтому и сложилось в обществе мнение, что система автосервиса — это монополия, для которой интересы клиента — дело, как говорится, десятое (все равно, мол, никуда не денется — к нам придет).

Да, такое, отношение, конечно, есть. Особенно со стороны предприятий фирменного обслуживания. Вот что сообщил, например, в своем письме автолюбитель из г. Фрунзе Н. У. Турдиев: «На моем автомобиле ВАЗ-2121 выявилась сильная вибрация кузова. Но сколько я ни обращался на СТО «АвтоВАЗтехобслуживание», помощи не получил».

Работники Киргизского РСУ «Автотехобслуживание» не принадлежат к такому мощному объединению, как ВАЗ. Более того, чтобы выжить, им приходится, по существу, конкурировать с вазовской системой. Причем конкурировать, располагая меньшими материальными возможностями (не секрет, что те же запасные части предприятиям РСУ выдаются по пресловутому остаточному принципу).

Чтобы увеличить эти возможности, решили заняться восстановлением изношенных деталей автомобилей. Начинали с создания ремонтной базы. Для Фрунзенской СТО № 2 приобрели несколько шлифовальных, расточных, фрезерных станков, установили мощный пресс. То есть организовали собственный цех металлообработки. Самым трудным было найти опытных статочников, способных не только обрабатывать детали любой сложности и чистоты, но и умеющих подойти к нему творчески, с любовью. Дело в том, что квалифицированных станочников во Фрунзе много, но вот инициативных мастеров, не ждущих, пока работа упадет им в руки, а способных искать ее, все-таки мало.

Первой конкретной автомобильной деталью, восстановлением которой занялся цех, был, по хорошо известным причинам, распределительный вал с рычагами привода клапанов двигателя ВАЗ. Согласно разработанной на месте технологии, операции восстановления включали напыление металла, обработку при помощи высокоточных станков, контроль. Такая технология обеспечивает срок службы вала и рычагов после восстановления, превышающий 60 тыс. км пробега.

Полученные технические результаты, а также то, что восстановление даже небольшой номенклатуры деталей принесло СТО немалую прибыль, ускорило обслуживание клиентов и резко снизило число нареканий с их стороны. Специалисты автосервиса начали расширять ассортимент восстанавливаемых элементов. Сейчас это — металлические и залитые пластмассой шаровые опоры; наконечники рулевых тяг; ведущие и ведомые диски сцеплений; полуоси заднего моста; бензонасосы; блоки цилиндров; задние тормозные колодки; масляные насосы и другие детали.

Чтобы представить масштабы выполняемой работы, приведу несколько цифр. Только за один год на станции восстановлены почти 1 тыс. комплектов распределительных валов с рычагами; более 2 тыс. наконечников коротких и длинных рулевых тяг; до 500 ведомых и ведущих дисков сцеплений; 200 блоков цилиндров. При этом сэкономлено десятки тонн металла.

Конечно, ни одна, даже самая простая, деталь не устанавливается на автомобиль без контрольной проверки. Для этого на СТО создана серия испытательных стендов — для проверки герметичности блока цилиндров, тормозных колодок и т. д. Можно сказать, здесь в настоящее время есть стенды на все случаи жизни.

Теперь несколько слов об организации обслуживания клиентов.

При любом обращении владельца автомобиля на СТО работа начинается не с проверки техники, как это делалось раньше, а с опроса: многие владельцы не просто ездят на автомобиле, а точно знают, что на нем вышло из строя или находится на пределе работоспособности, т. е. замены требует. Отсюда — выигрыш времени и, что не менее важно, владельцу не приходится оплачивать работу, в которой он не заинтересован.

Если на станции есть нужная деталь заводского производства, ставят ее; если нет — предлагают восстановленную. При этом из оплаты исключается стоимость изношенной детали, которая снята с автомобиля. (Правда, случается иногда, что клиент не соглашается оставлять на СТО неисправную деталь, снятую с его автомобиля. В этом случае ему ее возвращают.)

Бывает, конечно, и так, что приезжают автомобилисты, которые просто хотят пройти профилактический осмотр свой техники. В таких случаях специалисты изучают состояние всех узлов машины и меняют все, что считают нужным, исходя из результатов изучения. Но так как это зачастую мелочи, то на СТО создан участок мелкосрочного ремонта, специалисты которого работают по принципу пооперационной оплаты труда. В итоге клиенты теперь не стоят часами в очереди на оформление всяких бумаг (наряд-заказов, квитанций на оплату ремонта и т. д.). Такая форма работы, как показал хронометраж, экономит каждому посетителю почти 2 ч времени.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Нововведения, как видим, не очень большие, посильные коллективам станций. Но их результаты впечатляют. Прежде всего, на СТО, что называется, «пошел» клиент. Поэтому ежегодная прибыль увеличилась почти на 200 тыс. руб., из которых 70 тыс. приходятся на участок восстановления и мелкосрочного ремонта. Появившиеся средства дали возможность расширить производственные мощности: построить новый цех, несколько мастерских (сейчас здесь шьют чехлы на сиденья, красят полики, тонируют стекла и т. п.).

Поиски продолжаются. Недавно коллектив СТО №2 решил расширить перечень восстанавливаемых деталей. Для них разработаны технологии, сконструированы стенды, куплены станки. Начинается реставрация автомобильных генераторов, стартеров, реле и радиаторов. Есть и совсем новая задумка: наладить восстановление амортизаторов.

Конечно, принятые и принимаемые меры не привели к полному исчезновению дефицита запасных частей — это задача не для СТО. Но то, что число отказов по заявкам на ремонт несколько уменьшилось, что сокращено время простоя автомобилей в ремонте, что на станции резко сократились очереди на ремонт — факты бесспорные. Об этом говорит, в частности, уже цитировавшееся письмо Н. У. Турдиева: «В течение двух-трех часов специалисты не только выявили причину вибрации кузова моего автомобиля, но и устранили неисправность, причем без всякой волокиты и нервозности.»

В заключение еще один важный момент. Чтобы дополнительно стимулировать хорошую работу, на СТО поставили заработную плату работников в прямую зависимость от объемов и качества ремонта: любой брак виновник оплачивает из своего кармана.

УДК 621.436.038.004.58

ПОЭЛЕМЕНТНОЕ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ДИЗЕЛЯ

Д-р техн. наук В. Е. КАНАРЧУК, канд. техн. наук Н. Н. ДМИТРИЕВ, И. И. ПОПЕЛЫШ[1]
Киевский автомобильно-дорожный институт

КАК ИЗВЕСТНО (см. «Автомобильная промышленность», № 9, 1986 г.), для безразборного диагностирования топливной системы дизеля можно использовать инфракрасные радиометры, позволяющие достаточно точно регистрировать изменение теплового потока с поверхности выпускных патрубков цилиндров при нарушении регулировок топливной аппаратуры. Однако применение косвенных методов диагностирования сразу нескольких факторов по одному диагностическому параметру требует решения основной задачи — распознавания влияния фактора на измеренный параметр. Сделать этого можно при помощи разработанного специалистами КАДИ метода комбинации режимов работы дизеля (частоты вращения коленчатого вала и нагрузки), при которых величина измеренного теплового потока зависит только от одной неисправности и не зависит от других.

Суть метода состоит в том, что на определенных режимах работы (подобраны в ходе проведенных экспериментов на дизеле ЯМЗ-236) при одновременном изменении трех параметров топливной аппаратуры — подачи топлива в цилиндр плунжерной парой топливного насоса, давления впрыскивания топлива форсункой и угла опережения впрыскивания — тепловой поток изменяется под влиянием одного из них, влияние же двух других несущественно.

В частности, установлено, что давление впрыскивания наиболее сильно влияет на измеряемый тепловой поток при средних и высоких частотах вращения коленчатого вала (при работе дизеля без нагрузки), с уменьшением же частоты вращения это влияние заметно уменьшается и при некоторых ее величинах практически отсутствует. При низкой частоте вращения на изменении теплового потока сказывается только изменение подачи топлива.

Учитывая эти закономерности, диагностирование топливной аппаратуры следует начинать с регулирования подачи топлива в цилиндры, устанавливая возможно более низкую частоту вращения коленчатого вала при незначительном нагружении дизеля. При отклонении измеренного теплового потока от эталонной величины регулируют подачу топлива в соответствующем цилиндре. Затем убирают нагрузку и устанавливают среднюю (или выше) частоту вращения коленчатого вала и вновь замеряют тепловой поток. Если в каком-то цилиндре он изменяется, необходимо снять соответствующую форсунку и проверить ее на стенде. Наконец, проверяют угол опережения впрыскивания топлива: нагружают дизель, и при той же (средней или выше) частоте вращения измеряют тепловой поток. В данном случае изменение теплового потока по выпускным патрубкам должно быть одинаковым.

Применение данной методики в условиях эксплуатации позволяет оперативно определять конкретные неисправности топливной аппаратуры и при необходимости устанавливать оптимальные величины всех трех факторов (т. е. регулировать по фактическому состоянию), а в итоге — экономить топливо, время и затраты на техническое обслуживание.

[1] В работе принимал участие канд. техн. наук Г. Н. Талызов.

УДК 621.436.001.4

ОБКАТКА ДИЗЕЛЕЙ ЯМЗ ПОСЛЕ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА

А. Г. ГОЛОВАТЕНКО, В. И. ЦВИРКО, канд. техн. наук В. Г. ГОЛОВАТЕНКО[1]
НТО «Политехник», НПО «Транстехника»

ОДНА из важных задач, стоящих перед авторемонтными предприятиями, — предэксплуатационная обкатка двигателей с наименьшими затратами времени и средств при соответствующем качестве поверхностей трения основных сопрягаемых деталей.

Рациональные режимы такой обкатки уже известны и утверждены РК 200 РСФСР-2/1-2018-80 (табл. 1). Однако, как показали специальные испытания (проводились на обкаточно-тормозном стенде мод. КИ-5274-ГОСНИТИ), эти режимы, если судить по основным показателям, характеризующим степень приработки двигателя (величина износа, интенсивности изнашивания деталей и мощности механических потерь), нуждаются в корректировании.

Так, при их соблюдении изнашивание протекает весьма не-

Таблица 1

Этап обкатки	Частота вращения коленчатого вала, мин$^{-1}$	Тормозная мощность, кВт		Продолжительность обкатки, мин
		ЯМЗ-236	ЯМЗ-238	
Холодная	500—600	—	—	40
То же	700	—	—	30
На холостом ходу	1000	—	—	15
Горячая под нагрузкой	1700	44	60	25
	1800	52	68	20
То же	1900	78	90	30
»	2000	103	140	20
»				Всего: 180

[1] В работе принимал участие П. А. Удовидчик.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

равномерно по этапам: для двигателя ЯМЗ-236 износ при холодной обкатке составляет 28, на холостом ходу — 10, при горячей обкатке под нагрузкой — 62%; для двигателя ЯМЗ-238 эти величины равны соответственно 33, 5 и 62%. То есть основная доля износа приходится на стадию горячей приработки (в среднем на стадии холодной обкатки он составляет 0,7, а на стадии горячей обкатки под нагрузкой — 1,15 и 1,42 г/т·мин соответственно для двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238), главным образом, на ее первый этап (см. табл. 1), когда интенсивность изнашивания в 3 раза больше, чем при холодной.

Объясняется это тем, что на стадии холодной обкатки при незначительных инерционных нагрузках и скоростях (500—700 мин$^{-1}$) взаимного скольжения поверхностей трения микронеровности снимаются. При этом микровпадины заполняются не основным металлом с последующим образованием прочных вторичных структур, а окислами и абразивной пылью. Такая поверхность в процессе обкатки заполировывается, как и всякая другая, но не обладает достаточной прочностью и начинает интенсивно изнашиваться при повышении нагрузок.

На втором этапе горячей обкатки (при 1800 мин$^{-1}$) интенсивность изнашивания остается высокой, например, для двигателей ЯМЗ-236 она равна 1 г/(т·мин), а износ — 40 г/т, или 22% суммарного износа, и только на двух заключительных этапах обкатки изнашивание резко уменьшается: удельные износы для двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 составляют соответственно 6 и 16% при 1900 мин$^{-1}$, 4 и 9% при 2000 мин$^{-1}$. Этот факт убеждает в том, что именно в период окончания приработки под нагрузкой вновь сформированные трущиеся поверхности приобретают достаточно износостойкую структуру.

Что касается интенсивности снижения мощности механических потерь, то она на стадии холодной обкатки минимальна и составляет 0,002 (для ЯМЗ-236) и 0,018 кВт/мин (для ЯМЗ-238). Максимальные ее величины — 0,032 и 0,08 кВт/мин отмечаются на первом этапе горячей приработки под нагрузкой (1700 мин$^{-1}$) при тормозной мощности 44 (для ЯМЗ-236) и 60 кВт (для ЯМЗ-238).

Таков механизм упрочнения поверхности в рассматриваемом режиме обкатки. Но, видимо, если исключить процесс заполирования поверхности, поры которой заполнены пылью, то формирование износостойкости структуры можно ускорить.

С учетом этого обстоятельства и были назначены новые режимы, отличающиеся от стандартных тем, что стадия холодной обкатки проходила в три этапа с увеличением частоты вращения коленчатого вала с 700 до 1400 мин$^{-1}$, а на холостом ходу — с 1000 до 1500 мин$^{-1}$. Основные цели данного решения — частично сместить «центр тяжести» процесса изнашивания из области горячей в область холодной обкатки, не увеличивая абсолютных величин износа за весь период приработки; обеспечить более равномерное (по этапам) изнашивание; избежать явления глянцевитости (заполирование) поверхностей.

Такой подход вполне оправдан: как показали эксперименты, перепад удельных давлений от инерционных сил на пару трения «шатунная шейка — вкладыш» при переходе от холодной к горячей обкатке под нагрузкой сократился с 3 до 1,5 раз, стабилизировать интенсивность изнашивания, а в целом произошло как бы сглаживание режима нагружения.

Таблица 2

Этап обкатки	Частота вращения коленчатого вала, мин$^{-1}$	Тормозная мощность, кВт		Продолжительность обкатки, мин
		ЯМЗ-236	ЯМЗ-238	
Холодная	800	0	0	20
То же	1200	0	0	20
»	1400	0	0	10
На холостом ходу	1500	0	0	10
Горячая под нагрузкой	1600	22	30	10
То же	1700	44	60	10
»	1800	66	88	5
»	1900	88	110	5
»	2000	103	140	5
				Всего: 95

При наиболее оптимальном режиме обкатки (приведен в табл. 2) относительные износы по стадиям приработки распределились следующим образом: для двигателя ЯМЗ-236 при холодной приработке — 70, на холостом ходу — 9, при горячей под нагрузкой — 21%; для двигателя ЯМЗ-238 — соответственно 62, 18 и 20%, причем на заключительные два этапа приработки (1900 и 2000 мин$^{-1}$) приходится 1 и 2% (для ЯМЗ-236), 3,7 и 1,9% (для ЯМЗ-238). Это свидетельствует о более благоприятном характере формирования несущих поверхностей и улучшении качества приработки.

Немаловажно и то, что существенно (на 47%) уменьшилась продолжительность обкатки: она, как видно из таблицы, составляет всего 95 мин.

Момент окончания процесса приработки двигателей оценивался также по изменению средней мощности механических потерь. За весь цикл стендовой приработки по новому режиму обкатки она уменьшилась на 4,4 и 2,5 кВт (соответственно для двигателей ЯМЗ-238 и ЯМЗ-236). Причем интенсивность ее снижения, например, для двигателя ЯМЗ-238 на стадии холодной обкатки увеличилась, по сравнению с существующими режимами, в 2 раза, а на этапе горячей приработки под нагрузкой (при 1700 мин$^{-1}$) уменьшилась в 1,6 раза.

Таким образом, с точки зрения как изменения мощности механических потерь, так и протекания процесса изнашивания, обкатку эффективнее проводить по предлагаемому режиму. В этом убеждают и результаты исследований качества приработки пар трения цилиндропоршневой группы и кривошипно-шатунного механизма: прилегаемость их поверхностей составляет 75—85%.

Режимы стендовой предэксплуатационной приработки двигателей ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238 продолжительностью 95 мин при нагрузках и частотах вращения коленчатого вала, приведенных в табл. 2, применяются на Минском авторемонтном заводе ПО «Авторемонт». Годовой экономический эффект от их внедрения при программе выпуска 64480 двигателей составил 22 тыс. руб.

ЧИТАТЕЛЬ ПРЕДЛАГАЕТ

УДК 621.43-729.3

ЧТО МЕНЯТЬ: ФИЛЬТРУЮЩИЙ ЭЛЕМЕНТ ИЛИ МАСЛО? КОГДА?

Канд. техн. наук М. И. ТРЕЙГЕР

ОТВЕТОВ на эти вопросы много. Точка зрения заводов однозначна: одновременно и фильтр, и масло после определенного пробега автомобиля. Кое-кто из эксплуатационников утверждает, что лучше чаще менять фильтры, чем масло. Есть и другие мнения, например, менять фильтр по перепаду давления на нем. При этом все исходят из того, что лучше было бы менять фильтр прежде, чем он полностью забьется загрязнениями. Иными словами, фильтр (вернее, фильтрующий элемент) рассматривается как своего рода сито, роль которого сводится к тому, чтобы не пропустить через себя частицы, размеры которых больше ячеек сетки (пор фильтрующего материала).

Подобная позиция, мягко говоря, неточна. Дело в том, что, с одной стороны, степень «вредности» для двигателя той или иной нерастворимой частицы определяется далеко не одним ее размером. С другой стороны, фильтроэлемент способен задерживать на своей поверхности примеси, размер которых на два и более порядка меньше диаметра его поры. Кроме того, большая часть нерастворимых примесей работавшего масла полезна с точки зрения его рабочих функций. Принудительное удаление этих примесей с сомнительной самоцелью получения «чистого» масла лишено всякого смысла.

Это свидетельствует о том, что сложные процессы, происходящие при работе фильтра, никак не могут быть сведены к примитивному ситовому эффекту. При этом не следует забывать еще два очень важных обстоятельства. Во-первых, ни диаметр нерастворимых частиц примесей, ни проходное

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

сечение самого фильтроэлемента не остаются постоянными во времени. Во-вторых, подавляющее большинство нерастворимых примесей попадает в масло из самого масла под воздействием высоких температур и давлений.

Переходя в особых условиях из растворимого состояния в нерастворимое (как бы возникая в масле), зародыш будущей органической частицы тоже изменяется качественно: поскольку образовалась поверхность раздела между фазами к ней устремляются поверхностно-активные вещества (включая элементы присадок). Вокруг частицы образуется адсорбционно-сольватный слой, толщина которого не постоянна и зависит от текущего состояния масла в данный момент времени. При «мощном» адсорбционном слое зародыш некоторое время существует сам по себе, обладая максимальной поверхностной активностью, при более тонком слое — коагулирует, т. е. соединяется с другим зародышем, образуя более сложную структурную единицу. Ядро зародыша и адсорбционно-сольватный слой постоянно взаимодействуют, и вполне возможно, что при определенных условиях зародыш вновь перейдет из нерастворимого в растворимое состояние.

Адсорбционные слои переменной толщины имеются и на примесях, попавших в масло извне (продукты изнашивания, пыль, сажистые частицы, технологическая грязь и т. п.), и на твердых поверхностях деталей, включая поверхности фильтроэлементов. Современный эксплуатационник по привычке отнесет к разряду наиболее опасных именно неорганические примеси. Многие просто уверены, что достаточно удалить из масла твердые «абразивные» частицы, как надежная работа двигателя будет гарантирована.

По нашему мнению, опасность для узлов трения представляет неорганические частицы размером, неизмеримо бо́льшим своего адсорбционного слоя, и те органические сложные структурные единицы, которые способны либо по твердости сравниться с неорганическими, либо «высадиться» на поверхность деталей в виде отложений.

Но дело здесь не в формулировках. Главная мысль данной статьи состоит в том, что роль любого средства очистки смазочного масла не столько в удалении уже сформировавшихся опасных примесей, сколько в управлении процессами этого формирования. И основную «погоду» определяет наиболее массовая часть органических примесей, находящихся в переходном состоянии от зародыша до отложения на детали. Изменяясь во времени количественно и качественно, она постоянно ощущает изменения во времени и проходного сечения фильтра. Между хорошо работающим фильтром и еще работоспособным маслом устанавливается постоянный взаимообмен частицами нерастворимых примесей, в результате чего изменение массы извлеченных фильтром примесей не может носить монотонно возрастающий характер, тем более что общеизвестно: перепад давления на фильтре достигает предельно допустимой величины скачкообразно.

Такова наша концепция тесного взаимодействия элементов комплекса «двигатель — смазочное масло — средства очистки». В ее свете фильтроэлемент следует менять не тогда, когда масло уже потеряло свою работоспособность и нуждается в замене, а тогда, когда масло может потерять работоспособность, в основном, из-за неудовлетворительной фильтрации. Укоренившаяся практика одновременной принудительной замены масла и фильтроэлемента совершенно неприемлема. В самом деле, при замене слить все старое масло из картера не удается. Например, в двигателе ВАЗ из общего объема 3,7 л при сливе в картере остается до 0,5 л, т. е. более 10% (это, между прочим, масло, которое обладает максимальной энергией адгезии к любым твердым поверхностям и потому содержит максимальное количество наиболее опасных нерастворимых частиц). Имеющее сравнительно низкий коэффициент поверхностного натяжения свежее масло захватывает остатки на стенках и несет их в узлы трения и на фильтр. Очевидно, что вреда при этом будет тем меньше, чем ближе к работоспособному было состояние старого (замененного) масла и чем быстрее мы научимся промывать циркуляционную систему при каждой вынужденной замене масла, стремясь сократить число таких замен до минимума.

Разработанная концепция нуждается в экспериментальном подтверждении. С этой целью проведено наблюдение за эксплуатацией группы автомобилей в реальных условиях. Для оценки взаимодействия элементов комплекса «двигатель — смазочное масло — средства очистки» каждый из них должен был иметь свой интегральный критерий технического состояния на любой момент времени. В качестве такого критерия для двигателя использовано расходное произведение («Стандарты и качество», 1989 г., № 3, с. 57). Показатель текущего состояния масла определялся по нашей методике («АП», 1989 г., № 2, с. 20).

Для оценки текущего состояния фильтра нами разработан еще один простой экспресс-тест, суть которого в следующем. На поверхность подобранного пористого тела наносится капля масла и замеряется среднее время ее впитывания. Затем «след в след» первой капле наносятся еще четыре с замером среднего времени впитывания каждой из них, после чего определяется капиллярная характеристика масла, которая численно равна отношению разностей средних времен впитывания пятой и третьей капли к соответствующей разности времен впитывания третьей и первой капли. Если масляной фильтр работает хорошо, это отношение должно быть равным или близким к единице.

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что фильтроэлемент неработоспособен и требует замены при выходе величины капиллярной характеристики за пределы диапазона 0,4—1,2 в любую сторону.

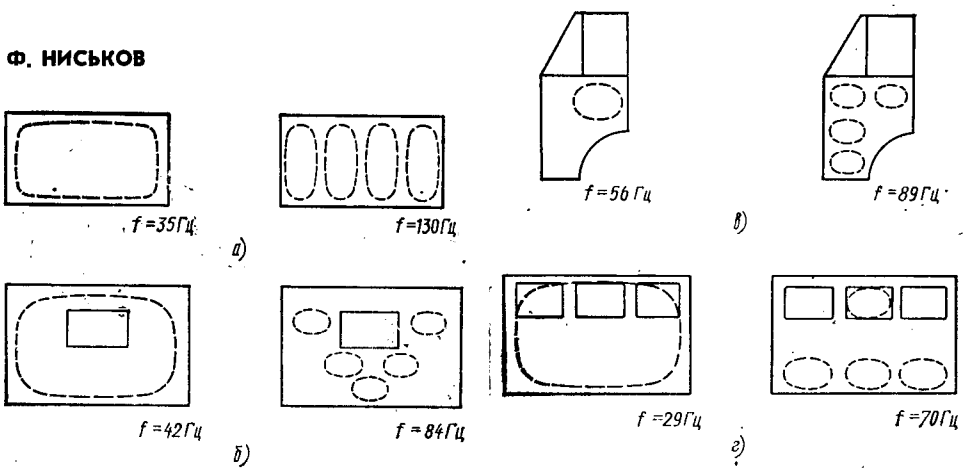
ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ

УДК 629.113.073.243.4

МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ КОЛЕБАНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ КАБИНЫ АВТОМОБИЛЯ

А. К. ШАЛАБАНОВ, И. И. СТАРШИНОВ, В. Ф. НИСЬКОВ
Казанский государственный университет

СПЕЦИАЛИСТАМИ Казанского государственного университета и КамАЗа проведены исследования частот и форм собственных колебаний элементов кабины грузового автомобиля. В результате получен ряд низших резонансных частот колебаний панелей кабины (крыша, дверь и т. д.), для которых определены картины узловых линий и пучностей (см. рисунок). Кроме того, найдены величины максимальных



Узловые линии панелей кабины при некоторых частотах:
а — боковая панель кабины; *б* — крышка; *в* — наружная поверхность; *г* — задняя стенка

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

амплитуд колебаний в зависимости от уровня вынуждающей силы при различных способах возбуждения.

Все эти данные необходимы при создании средств защиты от вибраций. Например, эффективных демпфирующих устройств и энергопоглощающих покрытий в кабине и т. д. (Эта проблема является трудноразрешимой для расчетных методов из-за сложной геометрии поверхностей, подкрепленных ребрами панелей кабины, а также потому, что нужно учитывать характеристики внутреннего, внешнего и конструкционного демпфирования, которые определяются только опытным путем.)

При исследованиях резонансные колебания в панелях кабины возбуждались звуковым генератором или электродинамическим вибратором, на который подавался синусоидальный сигнал с генератора типа 2417, и регистрировались чувствительным датчиком перемещений. Сигнал с последнего поступал на один из входов осциллографа С1-74. Частоту замерял частотомер Ч3-33, а фазу — фазометр Ф2-13. На второй вход осциллографа генератор подавал переменный сигнал той же частоты и на экране получались фигуры Лиссажу. Изменяя при помощи генератора частоту колебаний в заданном диапазоне, можно определить резонансные частоты колебаний отдельных элементов кабины. (При этом необходимо изменять также положение датчика.)

Формы резонансных колебаний (картины узловых линий и пучностей) определяли следующим образом. В момент резонанса в соприкосновение с вибрирующей панелью вводилась связь (точечная опора). Если она находилась на узловой линии, то амплитуда колебаний мало менялась (это фиксировал луч на экране осциллографа); при ее смещении к центру одной из пучностей амплитуда уменьшалась, а в самом центре была минимальной. Таким образом определялось положение узловых линий и зон, где амплитуды колебаний были максимальные при различных резонансных частотах колебаний элементов кабины. Для наглядности узловые линии и зоны максимальных амплитуд отмечали мелом, а затем фотографировали.

Специалисты отметили, что возникает некоторое расхождение значений частот (до 5%) для одинаковых элементов разных кабин из-за всевозможных дефектов. Однако в целом спектр низких резонансных частот и форм колебаний панелей кабин повторялся. Например, для наружной поверхности двери кабины низшие резонансные частоты имели следующие значения (Гц): $f_1=56$; $f_2=64$; $f_3=70$; $f_4=89$; $f_5=94$; $f_6=100$; $f_7=106$; $f_8=121$. Для задней стенки кабины: $f_1=29$; $f_2=45$; $f_3=50$; $f_4=70$; $f_5=86$; $f_7=112$; $f_8=123$.

Разработанный метод исследования вибраций можно использовать также при создании и доводке новой автомобильной техники.

УДК 629.113.012.853.002.2:621.771

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОШТУЧНОЙ ПРОКАТКИ ПЕРИОДИЧЕСКИХ РЕССОРНЫХ ПОЛОС

В. Д. ДЕРЯБИН, П. М. СЫЧЕВ, И. М. ВАЙСМАН[1]
КТИАМ

КАК известно, переход с обычных многолистовых рессор на рессоры малолистовые, выполненные из периодического профиля, позволяет снизить расход металла до 30%. Но для этого нужны, естественно, экономичные способы получения периодических листов. Отработке таких способов и были посвящены исследования, проведенные в КТИАМе. В частности, здесь проводилась опытная поштучная прокатка рессорных листов периодического по длине Т-образного сечения. В качестве оборудования использовалась прокатная клеть Дуо 360 конструкции Челябинского политехнического института, а также (в качестве привода клети) — ковочные вальцы С1335 (рис. 1).

Перед прокаткой заготовки прямоугольного сечения из сталей 60С2, 60С2ХГ, 50ХГ и 60С2ХА нагревались в индукторе до температуры 1250—1420 К (980—1150°С). Прокатывались они за один проход в периодических калибрах двух типов, отличающихся формой нижнего валка: с врезом (рис. 2, *а*) шириной, равной ширине готового листа, или без такого среза (рис. 2, *б*).

В обоих случаях получали лист (рис. 3) переменного по длине сечения длиной до 1400 мм и шириной 65, 75 и 90 мм.

Эксперименты выявили следующее (см. таблицу). Ширина листа, независимо от типа калибра, по длине отличается незначительно. Средняя часть листов с номинальной шириной 90 мм получается шире, а концы у́же, чем у заготовок шириной 65 и 75 мм. При прокатке листов в калибре первого типа наблюдалось его переполнение с образованием заусенца по концам листа и заужение, по сравнению с заготовкой средней части листа, а при калибре второго типа заусенец не образовывался. При всех размерах листов отношение b_1/b'' было примерно одинаковым и равным 0,6.

За счет разности абсолютных обжатий по длине, а следовательно, и давления металла на валок по длине листа меняется межцентровое расстояние между валками. Если по-

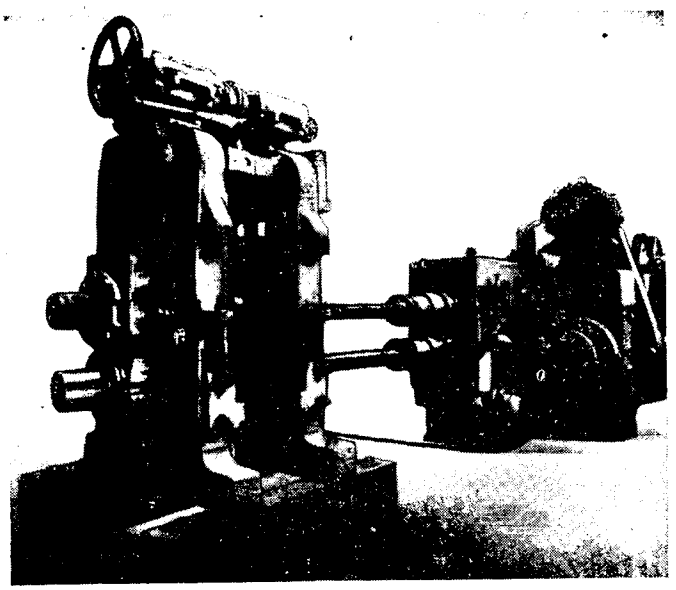


Рис. 1

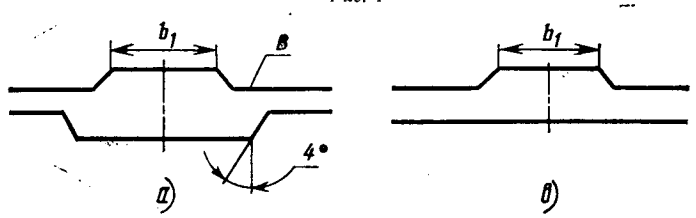


Рис. 2

[1] В работе принимал участие В. В. Каширский.

Тип рессоры	Размеры, мм								
	L	l_3	l_4	l_5	b'	b''	H	h_1	h_2
53-12-2913012-15	1320	375	146	383	66,2	64,3	14	7	6,2
К887Б-2902012	1365	379	140	379	65,5	63,8	14	6,8	6,7
К3727-2902012-01	1870	485	130	575	74,2	74,8	13,5	6,2	6,15
К3727-2913012-11	1390	440	130	455	76,4	76	14,1	6,1	5,9
МЛ8573-2912012-03	1480	333	192	338	89,3	90,2	23,75	12,6	12,6

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

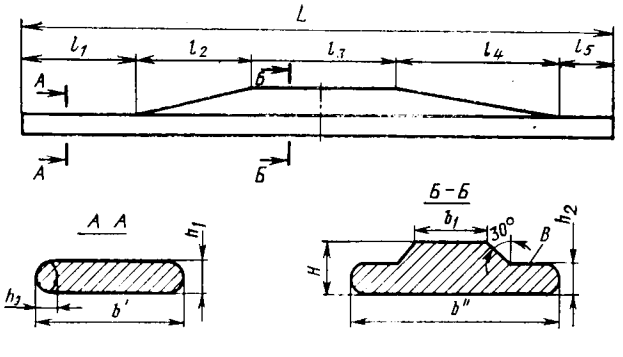


Рис. 3

верхность *В* (см. рис. 3) обжимается участком верхнего валка постоянного радиуса, то толщина полки меняется по длине листа (h_1 и h_2). Для листов шириной 65 мм это изменение составило 0,7 мм. Для того чтобы получить полку постоянной толщины, поверхность *В* верхнего валка (см. рис. 2) для листов К887Б-2902012 должна быть выполнена эксцентрической.

При прокатке всех листов кромки листа после прокатки имела форму, близкую к форме эллипса с высотой $h_э$, равной $0{,}4h_1$ (или h_2).

При правильной настройке передней и задней проводок получались практически прямые и плоские листы с ребровой кривизной, составляющей 1,5—2,5 мм на длине листа.

При варьировании температуры нагрева заготовок от 1250 К (980°С) до 1370 К (1100°С) продольные размеры листа l_1, l_2 и l_3 оставались неизменными.

Температура листов после прокатки составляла ~1170 К (900°С). Установлено, что листы с такой температурой целесообразно подвергнуть последующей механической обработке (пробивка отверстий, обрубка концов в размер и т. п.).

Всего было прокатано 1200 листов для рессор семи типоразмеров. Из них изготовили несколько опытных партий малолистовых рессор. Последующие стендовые испытания всех рессор показали их хорошую стойкость. Есть и обнадеживающие результаты дорожных испытаний.

Все это дало основание для разработки автоматизированной линии по изготовлению малолистовых рессор для Челябинского кузнечно-прессового завода.

УДК 621.88.084

СБОРКА СОЕДИНЕНИЯ «КОЛЬЦО — ВТУЛКА» ДЕФОРМИРУЮЩИМ ПРОТЯГИВАНИЕМ

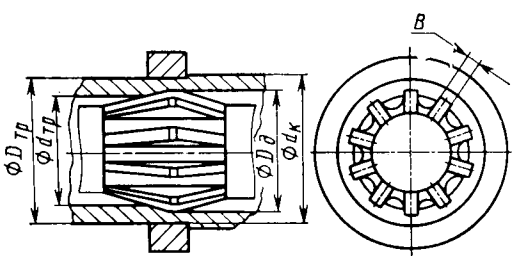
А. П. ГРАФЧЕВ, Е. П. СЕКРЕТОВА
ГАЗ

На Горьковском автозаводе исследована возможность сборки методом деформирующего протягивания соединений типа «кольцо — втулка» в случаях, когда размеры (посадочные диаметры) собираемых элементов заметно отличаются от номинальных (в частности, когда наружный диаметр втулки меньше внутреннего диаметра трубы). При этом исходили из того, что протягивание (дорнование) отверстия трубы позволяет раздать втулку по наружному диаметру, следовательно, опрессовывать изнутри соединения такого типа.

ОДНАКО, если кольцо изготовлено из материала, имеющего небольшое относительное удлинение, оно может разрушиться при прохождении дорна в месте опрессовки. Например, такое явление наблюдается при закреплении на несущей трубе кулачков распределительного вала, изготовленных методом порошковой металлургии.

В связи с этим специалисты завода разработали специальный фасонный дорн, позволяющий снизить расклинивающие усилия от перенатяга из-за колебания размеров. Он имеет десять деформирующих выступов шириной *В* (см. рисунок).

При работе дорном деформирующие выступы кольца внедряются в стенку втулки на некоторую величину, одновременно производя ее «раздачу» по наружному диаметру, что обеспечивает выборку зазора в соединении и достижение требуемого натяга, от которого зависит прочность соединения «кольцо — втулка».



Исследованиям подверглись холоднотянутые (сталь 20) трубы диаметром 30 и толщиной стенки 3 мм (ГОСТ 8733-74) и кулачки, изготовленные методом порошковой металлургии (легированный порошок «Ультрапак», плотность после спекания 7,2 г/см³, твердость *НВ* 156—164, толщина стенки 5 мм, отверстие кулачка — гладкое), зазор в соединении до дорнования колебался в пределах 0,9—1,4 мм/диам.

Натяг в соединении рассчитывали (с учетом результатов исследований) по геометрическим размерам сопрягаемых элементов. При этом установлено, что для рассматриваемого случая он равен разнице между двумя суммами. Первая из них — это 1,058 наружного диаметра втулки плюс 0,466 диаметра деформирующих выступов последнего кольца дорна; вторая — внутренний диаметр кольца плюс 0,524 внутреннего диаметра втулки.

Зная предельные натяги (максимальный, не разрушающий кольцо при сборке, и минимальный, обеспечивающий выборку зазора в соединении), легко решить любую из возникающих на практике задач, определив по диаметрам имеющихся в наличии труб и колец — диаметр последнего кольца дорна; по диаметрам трубы и дорна — необходимый внутренний диаметр кольца и т. д. В том числе и допуски на размеры, при которых обеспечивается необходимая прочность соединения. Следует помнить: поскольку основное влияние на величину натяга и его разброс оказывают наружный диаметр трубы и диаметр отверстия закрепляемого кольца, эти размеры нужно выполнять наиболее точно.

Анализ экспериментальных зависимостей момента скручивания кольца со втулки от натяга в соединении показал, что при одном и том же натяге при меньшей толщине стенки втулки обеспечивается бóльшая прочность соединения. Иными словами, для достижения максимальной прочности соединения толщину стенки втулки необходимо выбирать возможно меньшей. Но, с другой стороны, втулка — несущий элемент конструкции, поэтому минимальную толщину ее стенки нужно ограничивать по условиям ее собственной прочности.

УДК 621.357.7:669.587

«ДРУЖБА-109» — НОВЫЙ ПРОЦЕСС ЩЕЛОЧНОГО НЕЦИАНИСТОГО ЦИНКОВАНИЯ

Б. Я. КЛЮЧКОВ, И. В. МАРТЕМЬЯНОВ, А. И. ОСАКОВСКИЙ[1]
НИИТавтопром

НЕСМОТРЯ на ряд недостатков, гальваническое цинкование остается самым распространенным методом защиты металлов при помощи цинковых покрытий. Например, в гальваническом производстве автотракторной промышленности оно занимает едва ли не половину всего объема гальванопокрытий. Осаждение цинка осуществляется в основном из электролитов трех типов: цианистых, слабокислых и щелочных нецианистых. Причем последний постепенно вытесняет высокотоксичные цианистые. Один из примеров такого вытеснения — широкое использование на многих заводах отрасли электролита «Лимеда НБЦ». Однако этого электролита выпускалось недостаточно, что создавало, особенно при переходе предприятий на самофинансирование, вполне определенные сложности. Поэтому в отрасли было принято решение разработать такой технологический процесс цинкования на основе щелочного нецианистого электролита, весь состав

[1] В работе принимал участие В. К. Злотник.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Таблица 1

Концентрация оксида цинка, г/л	Выход по току, %, в рабочем диапазоне $Д_К$, А/дм²			
	1	2	4	6
6	69,42	54,82	38,68	30,4
8	71,21	62,76	48,67	39,28
10	78,89	71,98	58,66	47,13
12	85,04	80,94	67,11	56,01
14	85,61	81,95	70,7	62,5

которого, включая органические добавки, базируется на отечественном сырье.

Работы выполнялись специалистами НПО «НИИТавтопром» и Днепропетровского химико-технологического института. Их результатом стал технологический процесс «Дружба-109», выполняемый на электролите, в состав которого входят окись цинка, едкий натр и органические добавки ДХТИ-150А и ДХТИ-150Б. (Концентрация компонентов соответственно 8—10, 100—130, 10—20 и 1—2 г/л.) Покрытия на детали наносятся на подвесках и насыпью — в барабанах и колоколах.

Как видим, электролит — щелочной, не содержащий в своем составе дополнительных комплексообразователей. Его основу составляет цинкат натрия. Причем общее солевое содержание в электролите значительно меньше, чем в высоко-, средне- и даже малоцианистой ваннах цинкования, а также меньше, чем в электролитах слабокислого цинкования. Таким образом, «Дружба-109» — наименее вредный из них, следовательно, является разумной альтернативой и цианистым, и слабокислым электролитам.

Как известно, основными критериями, по которым оценивается качество электролитов и покрытий, служат выход по току; скорость осаждения покрытия; предельно допустимая плотность тока; коррозионная стойкость полученных покрытий. Исследования показали, что новый электролит по всем критериям вполне приемлем.

Установлено, что при увеличении плотности тока выход по току при любой концентрации оксида цинка в электролите меньше (см. табл. 1), чем в случае высоких концентраций. Однако при концентрации выше 15 г/л осадки получаются темного цвета, рыхлые по краям, снижается рассеивающая способность электролита. Уменьшение же концентрации едкого натра ниже 80 г/л (табл. 2) ведет к пассивации анодов и, как следствие, снижению содержания цинка в электролите, т е. фактически уменьшает выход по току.

Увеличение концентрации едкого натра дает рост рассеивающей способности электролита, расширяет диапазон рабочих плотностей тока, что особенно заметно в зоне низких плотностей, но при этом увеличивается скорость химического растворения анодов и растет содержание цинка в электролите. Кроме того, излишняя концентрация оксида натрия ведет к ухудшению условий труда из-за увеличения концентрации аэрозоля в воздухе рабочей зоны при работе электролита.

Анализ полученных результатов показывает, что парциальная доля водорода с уменьшением количества цинка в электролите и с ростом содержания в нем оксида натрия растет. Таким образом, можно предположить, что и рассеивающая способность электролита подчиняется тем же закономерностям.

Из сказанного вытекает, что оптимальной концентрацией цинка в электролите можно считать 6 г/л при обработке деталей насыпью в барабанах или колоколах и 10 г/л — при цинковании деталей на подвесках. Содержание же оксида натрия нужно выбирать из данных, приведенных в начале статьи. В этом случае скорость осаждения цинковых покрытий будет зависеть только от применяемой плотности тока (см. табл. 3).

Таблица 2

Концентрация едкого натра, г/л	Выход по току, %, в рабочем диапазоне $Д_К$ А/дм²			
	1	2	4	6
80	79,82	75	64,94	56,04
100	79,52	74,05	65,5	55,35
120	78,64	72,49	60,45	48,84
150	71,2	67,37	55,84	45,42
180	63,62	56,35	46,36	45,08

Исследования на ячейке Хулла показали, что механическое перемешивание оказывает положительное влияние не только на качество получаемых осадков, но в значительной мере расширяет диапазон применяемых плотностей тока. Так, в электролите, содержащем 8 г/л оксида цинка, 100 г/л едкого натра, 15 мл/л ДХТИ-150А, 1,5 мл/л ДХТИ-150Б, при температуре 293 К (20°С) диапазон рабочих плотностей тока составлял: без перемешивания — 0,2—8 А/дм², а при перемешивании — 0,1—12 А/дм².

Работоспособность электролита во многом зависит от его эксплуатации, поэтому остановимся на некоторых специфичных вопросах применения щелочных электролитов цинкования и электролита «Дружба-109» в частности.

Для приготовления электролита целесообразно использовать деминерализованную воду (дистиллат, конденсат или, в крайнем случае, питьевую воду при ограниченном содержании в нем солей железа и других примесей). В исключительных случаях при наличии солей жесткости в электролит рекомендуется вводить дополнительно «Трилон Б» (из расчета 0,3 г/л). Оптимальная температура эксплуатации электролита — 295—299 К (22—26°С). При дальнейшем увеличении температуры работоспособность электролита сохраняется практически до 323 К (50°С), но при этом несколько снижается рассеивающая способность электролита, растет расход добавок.

Важным условием нормальной работы малоконцентрированных электролитов является правильный выбор средней загрузки деталей в ванну и анодной поверхности. Здесь необходимо исходить из того, что оптимальная анодная плотность тока не должна превышать 2 А/дм². Вполне вероятно, что при неравномерной загрузке ванны при такой плотности тока начнет расти содержание цинка в электролите. В этом случае часть цинковых анодов заменяется на стальные, и операция продолжается до стабилизации содержания цинка.

Таблица 3

Содержание цинка, г/л	Скорость осаждения, мкм/мин, при плотности тока, А/дм²						
	0,5	1	2	3	4	5	6
4	0,1	0,19	0,26	0,31	0,34	0,49	0,66
6	0,14	0,26	0,39	0,48	0,55	0,76	0,8
8	0,16	0,28	0,41	0,59	0,75	0,86	0,91
12	0,18	0,31	0,55	0,71	0,86	0,98	1,05

Ошибкой, допускаемой на производстве, является первоначальное недостаточное число анодов в ванне и, как следствие, высокая анодная плотность тока, приводящая к пассивации анодов и снижению содержания цинка в электролите. При этом необходимо помнить, что постепенное увеличение площади цинковых анодов не дает положительного результата, так как в этом случае анодная плотность тока остается по-прежнему высокой, процесс пассивации повторяется, содержание цинка продолжает снижаться. Для того чтобы стабилизировать процесс цинкования, необходимо извлечь аноды из ванны, зачистить их поверхность, добавить необходимое по расчету число анодов и после загрузки начать процесс цинкования.

Корректирование электролита добавками выполняют при прохождении через электролит тока 2—4 А·ч/л (т. е. для ванны вместимостью 1000 л корректировка осуществляется обычно 1 раз в смену). Но количество добавок можно определить и более точно — на ячейке Хулла. Что касается расхода добавок ДХТИ-150А и ДХТИ-150Б, то он составляет соответственно 15 и 1,5 мл/м².

Характерная особенность всех типов щелочных электролитов — их карбонизация, т. е. накопление карбонатов в процессе эксплуатации. Для «Дружбы-109» их критическая концентрация составляет 80 г/л. Выше ее качество цинковых осадков начинает ухудшаться: в зоне высоких плотностей тока (6—8 А/дм²) появляется «пригар», который не устраняется корректированием электролита добавками. Удаляются излишки карбонатов стандартным способом — вымораживанием и последующей фильтрацией электролита.

Специфика электролита «Дружба-109» — возможность замены им цианистых электролитов без остановки производства и нейтрализации цианистых соединений. Переход осуществляется путем постепенной выработки циана за счет естественного выноса электролита с деталями и химического разложения цианистых соединений. В процессе снижения

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

концентрации цианидов в электролите необходимо повышать в нем содержание едкого натра таким образом, чтобы его суммарное с цианидом натрия содержание составляло 100—130 г/л.

Параллельно понижают содержание цинка в электролите, заменяя часть цинковых анодов на нерастворимые, — с тем чтобы содержание цинка подчинялось соотношению к суммарному содержанию едкого натра и цианида натрия соответственно от 1 : 13 до 1 : 8.

Качество цинкового покрытия корректируется добавками ДХТИ-150А и ДХТИ-150Б (по результатам оценки на ячейке Хулла).

Для поддержания электролита в рабочем состоянии необходимо регулярно проводить анализ электролита по основным компонентам и добавкам. Методики такого анализа разработаны и внедрены на многих заводах — так же, как и сам электролит. (Об объемах применения электролита говорит тот факт, что Черкасским заводом химических реактивов только в 1988 г. заказчикам было отгружено более 100 т добавок ДХТИ-150А и ДХТИ-150Б.)

Учитывая повышенный интерес потребителей к свойствам получаемых осадков цинка, следует отметить прежде всего достаточно низкие внутренние напряжения осадков, что позволяет получать покрытия толщиной более 40 мкм. По своему характеру осадки относятся к типу полублестящих.

Требования безопасности при работе с электролитом не содержат особых ограничений. Однако важно учитывать, что электролит содержит до 130 г/л едкого натра и в процессе электролиза выделяется водород, который, захватывая частички щелочи, создает «щелочной туман» над зеркалом электролита. При плохо работающей вытяжной вентиляции частицы щелочи, попадая на кожные покровы, раздражают их, вызывая зуд. Для устранения этого явления в электролит рекомендуется вводить дополнительно до 0,3 г/л технического моющего средства «Элва». Остальные требования безопасности работы с основными компонентами не отличаются от требований к электролитам подобного типа. Что касается добавок ДХТИ-150А и ДХТИ-150Б, то исследования, проведенные Днепропетровским медицинским институтом, показали, что добавка ДХТИ-150А при попадании в водоемы различного назначения относится ко второму классу опасности. Установлено также, что, попадая на кожу, она слабо впитывается и не вызывает существенных раздражений, а на слизистую — раздражает ее (защита — промыть пораженное место струей воды). Добавка разлагается химически при использовании реакций с активным хлором. Кроме того, она сорбируется из промывных вод активированным углем, поэтому ее извлечение из промывных вод не вызывает затруднений, как, впрочем, и последующее ее уничтожение. Добавка же ДХТИ-150Б представляет собой смесь веществ третьего и четвертого классов опасности и при малой концентрации влияния на окружающую среду не оказывает.

Отметим также, что концентрация добавок в электролите сравнительно небольшая, поэтому и ее вынос также невелик. Поэтому в экологическом отношении электролит «Дружба-109» имеет явное преимущество не только перед цианистыми электролитами, но и электролитами слабокислыми.

Экономическая эффективность от внедрения процесса цинкования «Дружба-109» в производство составляет 0,36 коп на 1 м² покрываемой поверхности.

УДК 629.113.073.286.001.5

«ЦИКЛ» — КОМПЛЕКС ДЛЯ ОЦЕНКИ ТОПЛИВНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ АТС

Л. А. АРСЕЕВ
НАМИ

Ездовые циклы — это, как известно, режимы, строго регламентированные, имитирующие эксплуатационные магистральные и городские режимы автотранспортных средств. Но для легковых автомобилей в ряде стран (США, страны Западной Европы, Япония) используется чаще всего один из них — городской, причем реализуется он на роликовых стендах методом разгона автомобиля с заданным ускорением. В нашей стране принята несколько иная методология (ГОСТ 20306-85 «Топливная экономичность автотранспортных средств»). Она предусматривает выполнение не только городских, но и магистральных циклов при полной подаче топлива.

Такой подход существенно упрощает воспроизведение режимов движения и позволяет оценивать не только топливную экономичность, но и скоростные свойства автомобилей в магистральных и городских условиях эксплуатации, т. е. комплексно оценивать их главные потребительские качества.

Выполняются испытательные циклы в дорожных условиях и на роликовых стендах. Один из них — контрольно-измерительный комплекс «Цикл», созданный в НАМИ и предназначенный для оценки топливной экономичности АТС полной массой до 3,5 т на роликовом стенде, рассматривается в данной статье.

КОМПЛЕКС «Цикл» (его общий вид показан на рис. 1, структурная схема — на рис. 2) работает так.

Датчик *1* пути выдает электрические сигналы на устройство согласования *4* с частотой, пропорциональной 1 см пройденного пути. Обработанные в устройстве, они поступают на схему *13* формирования пути и схему *8* формирования скорости, а оттуда — на коммутатор *21*.

Параллельно работает задатчик времени, в качестве которого используется генератор частоты, стабилизированной кварцевым резонатором *5*. Поделенная в делителе *12*, эта частота поступает на схему *20* формирования времени и ту же схему *8* формирования скорости, что и сигналы пути. Из схемы *20* он идет в коммутатор *21*, а из схемы *8* — на цифровые индикаторы *6* скорости, компаратор *10* и цифро-аналоговый преобразователь *7* (последние идут на выход «Скорость» и могут использоваться для управления стендом). В компаратор идут также сигналы о запрограммированном поле допусков скоростей (из устройства *14*). Сигнал с выхода

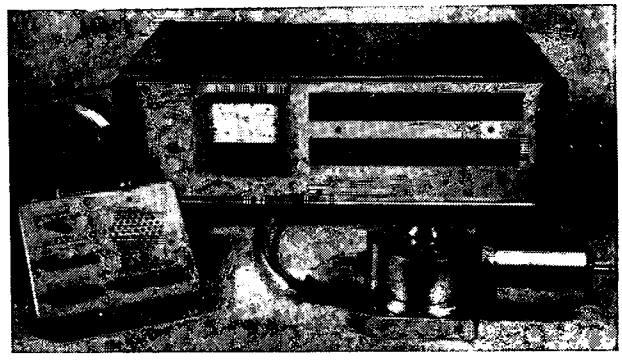


Рис. 1

цифрового компаратора поступает на схему *11* оценки скоростей: если его отклонение больше допустимого (±1 км/ч), срабатывает схема *15*, выдающая прерывистый световой и звуковой сигналы различной тональности, которые поступают на индикатор *22* допуска скоростей.

К устройству *4* согласования подключен также топливомер *2* (Т4П-6), сигналы которого пропорциональны 0,1 см³ расходуемого топлива. Они после обработки поступают на схему *24* формирования, а из нее — на коммутатор *21* (*9* — указатель температуры топлива).

Таким образом, в коммутаторе *21* сходятся три группы сигналов — времени, пройденного пути и израсходованного топлива. Каждый из них может быть вызван на цифровые индикаторы *25*. Делается это по команде с дистанционного пульта управления *3*, проходящей на коммутатор *21* через устройство *4* согласования.

Режим движения автомобиля задается и контролируется при помощи операционных карт. Характеристики циклов движения записаны в запоминающих устройствах *16* и *19* (соответственно городского и магистрального). Запоминающие устройства включаются клавишами на дистанционном пульте *3* — через устройство *2* согласования и схему *11* формирования пути в двоичном коде.

Выходные коды запоминающих устройств того или другого цикла подаются на матрицу *23* операционных карт, а также индикаторы *17* и *18*. Электрические сигналы с матрицы преобразуются затем в цифровую информацию операционной карты *27*.

Блок *26* формирует напряжения, необходимые для питания электронных схем комплекса.

В комплексе кроме выхода «Скорость» предусмотрены выходы «К ПВСТ-ЦП» и «К ВЕЦ». К первому подключается

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ЭВМ или прибор «Путь — время — скорость — топливо — цифропечатающий», которые позволяют измерять и регистрировать параметры, характеризующие тягово-скоростные качества и топливную экономичность автомобиля по отдельным фазам выполнения ездовых циклов. Второй выход — для подключения и управления прибором для воспроизведения ездовых циклов — ВЕЦ.

Это — все, что касается схемной части. В функциональном отношении комплекс «Цикл» можно разделить на восемь частей. Первая: операционные карты режимов движения, которые задают (верхнее световое табло на рис. 1) водителю законы управления движением автотранспортного средства в течение всего ездового цикла; вторая — часть, измеряющая параметры движения и расходы топлива; третья — устройства выделения звукового и светового сигналов при превышении поля допуска, заданного в операционной карте скорости; четвертая — система обратного отсчета 15-секундного отрезка времени при выполнении городского ездового цикла; пятая — часть, которая после завершения ездового цикла обрабатывает и представляет в цифровой форме информацию о скоростных качествах и топливной экономичности автотранспортного средства; шестая—устройства, обеспечивающие выходные данные по расходу топлива и пути на ЭВМ (для контроля выполнения отдельных фаз ездового цикла); седьмая — дистанционный пульт, управляющий режимами работы комплекса; восьмая — измерение расхода топлива (топливомер Т4П-6).

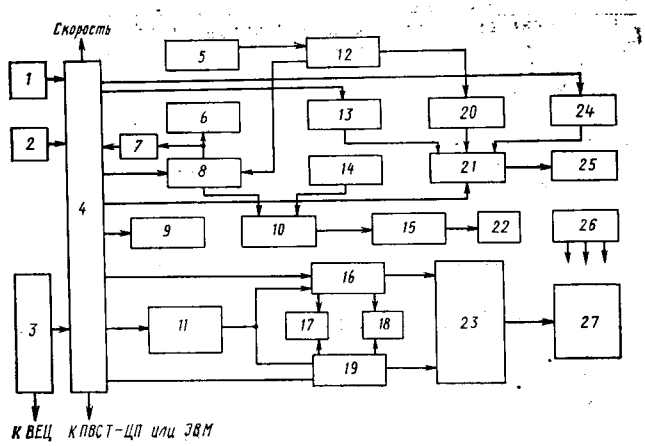


Рис. 2

Контрольно-измерительная часть комплекса «Цикл» сконструирована в виде отдельного блока и размещается на стенде в поле зрения водителя; дистанционный пульт для удобства работы с ним навешивается на стекло двери кабины.

ИНФОРМАЦИЯ

С КОЛЛЕГИИ МИНАВТОСЕЛЬХОЗМАША

НА СОВМЕСТНОМ заседании коллегии Министерства и Президиума ЦК отраслевого профсоюза рассмотрен вопрос о неотложных мерах по улучшению обеспечения работников отрасли продуктами питания.

Отмечено, что в настоящее время в отрасли создано 345 подсобных сельских хозяйств общей площадью сельхозугодий 304 тыс. га, в том числе 136 тыс. га пашни и 33 га теплиц. За 4 года пятилетки производство мяса в ПСХ увеличилось на 67%, молока — в 2 раза. Почти в два раза возросла и реализация этих продуктов.

Вместе с тем отмечено, что имеющееся отставание от задания по производству продуктов имеет свои причины.

Прежде всего, предприятия не приступили к созданию ПСХ из-за трудностей с выделением сельхозугодий в ряде регионов страны. А там, где они созданы, эффективность использования земли значительно ниже, чем в колхозах и совхозах, и не только из-за медленного хозяйственного освоения полученных земель, но и вследствие низкой организации труда и нарушения технологий.

Материально-технологическое обеспечение ПСХ возложено на местные сельхозорганы и органы Госснаба СССР, но осуществляется по остаточному принципу, что привело к острейшему недостатку горючесмазочных материалов, тракторов, автомобилей, сельхозмашин и оборудования, снижению эффективности использования подсобными хозяйствами уже имеющейся в их распоряжении земли.

Многие предприятия, учитывая медленные темпы роста производства сельхозпродукции в ПСХ, наряду с созданием новых и развитием действующих хозяйств, все шире идут на получение продуктов питания по договорам, сотрудничество с колхозами и совхозами, долевое участие в создании новых производительных комплексов в агросекторе, заключают договоры с населением на поставку сельхозпродукции в обмен на необходимую ему помощь в ее производстве. Так, уже в прошлом году за счет взаимовыгодных договоров с колхозами и совхозами предприятия ПО «АвтоКрАЗ» дополнительно реализовали 230 т мяса, «КамАЗ» — 212, «Уманьферммаш» — 58, Калужский завод автоэлектрооборудования — 48; от договоров с населением объединение «ГАЗ» получило 127 т мяса и 289 т молока, завод «Актюбинсельмаш» — 53 т молока, Брянский автозавод — 48 т мяса, объединение «АвтоУАЗ» — 28 т мяса. Значительные возможности для привлечения дополнительных продуктов питания появились у предприятий в связи с получением валютных ресурсов, например, ПО «ГАЗ», «Владимирский тракторный завод».

Весомым резервом улучшения продовольственного снабжения работников отрасли остаются развитие садово-огородных товариществ, личных приусадебных хозяйств, закупка предприятиями овощей, фруктов, ягод и картофеля в местах их производства, перевод агроцехов на внутризаводской хозрасчет или самостоятельный баланс, подряд и аренду (сейчас 50 коллективов ПСХ отрасли работают на условиях аренды, 55— на подряде и 12 — на семейном подряде).

В целях улучшения продовольственного снабжения отрасли Коллегия и Президиум ЦК обязали руководителей объединений, ассоциаций, концернов, предприятий, организаций и учреждений создавать новые и улучшать деятельность существующих ПСХ, заключать взаимовыгодные договоры о сотрудничестве с колхозами, совхозами, межхозяйственными предприятиями, кооперативами, арендаторами и населением, о заготовках сельхозпродукции в местах ее производства, бартерные сделки, использовать имеющиеся финансовые и валютные ресурсы.

Первым руководителям объединений, предприятий и организаций отрасли поручено в 1990 г. перевести ПСХ на внутризаводской хозрасчет или самостоятельный баланс с объемом дотаций от предприятий, предусматривающих снижение себестоимости производимой ими продукции за один-два года до уровня цен, принятых потребкооперацией в комиссионной торговле, а не позднее 1995 г. — до уровня государственных закупочных цен на эту продукцию. Провести необходимую организационную и разъяснительную работу в коллективах ПСХ для обеспечения добровольного перехода их отделений, бригад, звеньев и отдельных работников на коллективный подряд и аренду. В четвертом квартале 1990 г. провести совещание-семинар с руководителями и специалистами ПСХ по их переводу на внутризаводской хозрасчет или самостоятельный баланс, развитию аренды и коллективного подряда. Содействовать организации на землях ПСХ крестьянских хозяйств, поставляющих на взаимовыгодной основе сельхозпродукцию трудовым коллективам отрасли. Организовывать перерабатывающие предприятия. Оказывать всемерную помощь работникам в

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

развитии приусадебных хозяйств, в удовлетворении их просьб о выделении земли под сады и огороды, в обустройстве этих участков, организации закупки излишков выращенной ими сельхозпродукции. Отделу инвестиций и перспективного развития Министерства поручено при формировании планов капитального строительства предусматривать лимиты подрядных строительных и мелиоративных работ в объемах, обеспечивающих завершение в XIII пятилетке хозяйственного освоения переданных отрасли сельхозугодий и повышение их плодородия.

Даны конкретные поручения по материально-техническому обеспечению ПСХ отрасли, удовлетворению их потребности в автомобилях, тракторах, сельхозмашинах, оборудовании и материалах.

Республиканским, краевым, областным комитетам профсоюза, профкомам объединений, предприятий и организаций предложено повысить требовательность к хозяйственным руководителям, ответственным за работу ПСХ, максимально содействовать реализации возможностей предприятий для решения продовольственной программы отрасли.

В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ СОВЕТЕ МИНИСТЕРСТВА

Конструкторская секция НТС на очередном своем заседании рассмотрела некоторые проблемы и предложения ПО «БелавтоМАЗа», связанные с конструкцией перспективного семейства модульных автопоездов МАЗ-2000. В обсуждении информации, сообщенной объединением, приняли участие ведущие специалисты отрасли, вузов, а также представители потребителей автомобильной техники.

Общее мнение участников: Минскому автозаводу на основе анализа компоновочных схем магистральных автопоездов, предназначенных для междугородных перевозок, удалось найти неиспользованные резервы таких схем и разработать принципиально новую концепцию их реализации. Она включает принцип, в соответствии с которым седельный одноосный тягач совмещается с многоосной грузовой платформой так, что исключаются их взаимные продольные и поперечные перемещения. Благодаря этому значительно увеличиваются полезные площадь и объем грузового пространства, снижается аэродинамическое сопротивление автопоезда, а также улучшается устойчивость его прямолинейного движения на мокрых и скользких дорогах. Новая конструкция — модульная, что позволяет выполнять автопоезда двухзвенными, состоящими из двух одинаковых грузовых платформ и дополнительного тягового модуля, который улучшает проходимость, тягово-динамические и скоростные качества таких поездов. Наряду с более гибкой приспособляемостью к конкретным потребностям народного хозяйства (количество перевозимых грузов и система организации перевозок) МАЗ-2000 решает и такую важную задачу, как создание наиболее благоприятных условий для труда водителя: у автопоезда увеличены объем и полезные пространства внутри кабины, снижены вибронагруженность и внутренний шум, предусмотрено оборудование, повышающее комфорт.

Макетный образец автопоезда МАЗ-2000 в октябре 1988 г. демонстрировался на Парижском автосалоне и получил высокую оценку специалистов. Получено свидетельство на его промышленный образец и пять свидетельств на изобретение по основным компоновочным схемам и конструктивным решениям. Эти решения патентуются в Великобритании, Италии, Франции, ФРГ, Швеции и Японии.

В целом НТС отметил, что предложенная специалистами ПО «БелавтоМАЗ» концепция при ее реализации, т. е. создании междугородных модульных автопоездов большой (22—55 т) грузоподъемности, способна вывести отечественное автомобилестроение на мировой уровень уже в ближайшие несколько лет.

Для обеспечения этой цели совет наметил ряд конкретных мер. В частности, таких, как завершение предварительных (заводских) испытаний опытных образцов автопоезда и выпуск образцов первой опытной серии; отработка рекомендаций по внедрению в конструкцию новых прогрессивных материалов; проработка вопросов активной и пассивной безопасности, управляемости, технического обслуживания и ремонта; создание унифицированных электронных систем; уточнение расчетов экономической эффективности новых автопоездов и т. д.

Металлургическая секция свое очередное заседание посвятила технологическим процессам и оборудованию для изготовления стержней. Его участники отмечали, что в последние годы наметился определенный сдвиг в области изготовления стержней. Основным технологическим процессом для большинства литейных цехов крупносерийного и массового производства стал процесс в «горячих» ящиках, т. е. в нагреваемой оснастке: например, в 1988 г. почти 80% литья было со стержнями, отверждаемыми в оснастке, и 16 — со стержнями, изготовляемыми из так называемых маложивучих холоднотвердеющих смесей (ХТС), а в 1990 г. первое из направлений намечено довести до 90%. Для производства стержней в «горячих» ящиках сейчас используется 750 стержневых машин.

Однако в мировой практике на смену «горячим» постепенно приходят «теплые» ящики, в которых стержни твердеют в присутствии катализаторов, благодаря чему температура отверждения не превышает 410—440 К (140—170°С). Этот процесс экономит 30—40% энергии, увеличивает долговечность оснастки, снижает (до 40%) количество токсичных газовыделений, требует незначительной доработки существующего оборудования. Именно поэтому такими процессами начала заниматься и отраслевая наука.

Развиваются в отрасли и процессы изготовления стержней из ХТС на основе синтетических смол. И здесь четко просматриваются два направления — традиционное для отрасли и сравнительно новое для нее.

Первое — применение ХТС на основе фурановых смол. Для него Павлоградским «Литмашем» выпускается семь типоразмеров смесителей непрерывного действия производительностью от 1 до 40 т/ч; есть и другое оборудование, рассчитанное на изготовление стержней массой от 3 до 100 кг. Однако у фурановых смесей есть два весьма существенных недостатка, делающих их малоперспективными. Это медленное их отверждение и невозможность заполнения оснастки пескодувным способом.

Второе направление — ХТС, отверждаемые в холодной оснастке при наличии катализаторов (продувка аминами, сернистым ангидридом, метилформиатом). Разработкой этого направления в последнее время начали заниматься ВНИИлитмаш, НПО «Автолитпром», НИИТтракторосельхозмаш, НИИлитавтопром.

Особо важная проблема, связанная с технологиями изготовления стержней, — разработка малотоксичных или совсем не токсичных стержневых смесей, отверждаемых в оснастке. Потому что снижение температуры отверждения (оснастки) проблему вредных для человека и окружающей среды веществ решает лишь частично.

Определенные заделы в этой проблеме уже есть. Например, созданы связующие на основе лигносульфонатов и их комбинаций с синтетическими смолами, карбамидных и полиакриловых смол, а также ряд органоминеральных связующих. Более того, новые смеси уже начали применяться на ряде заводов (Камышинском литейном, Купянском литейном, Харьковском тракторном и др.).

Исходя из анализа фактического состояния дел, научно-технический совет утвердил перечень стратегических направлений в области технологий изготовления стержней для литейного производства.

Так, для повышения технического уровня наиболее распространенных в отрасли процессов изготовления стержней — в нагреваемой оснастке, или в «горячих» ящиках, — совет рекомендовал предприятиям интенсифицировать работы по созданию укрытий и систем нейтрализации вредных газовыделений для стержневых машин. Но особое внимание производственников должно быть обращено на внедрение уже разработанных более современных технологических процессов: в «теплых» ящиках, с использованием существующей оснастки и улучшенных связующих на основе фурановых смол; в «холодных» ящиках, с использованием связующих на основе лигносульфатов, эпоксидных (процесс эпокси-SO_2) и щелочных фенольных смол, фенольно-уретановой связующей системы, акрилатных связующих (процесс свободных радикалов) и т. п.

НПО «Автолитпром» Совет поручил разработать межотраслевую программу «Технологические процессы и оборудование для изготовления стержней из ХТС в присутствии газовых катализаторов».

Намечены также конкретные мероприятия по организации взаимодействия с предприятиями и организациями других отраслей, занимающимися созданием компонентов связующих и катализаторов (смол, изоцианатов, триэтиламина, метилформиата, петоксидов и т. п.).

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 061.3:621.436

КОНФЕРЕНЦИЯ НА «АВТОДИЗЕЛЕ»

НА ЯРОСЛАВСКОЙ фирме «Автодизель» возобновилась традиция: проведена конференция, в которой кроме ее работников приняли участие специалисты сферы эксплуатации, заводов-потребителей дизелей, поставщики комплектующих изделий и материалов.

Тема конференции — повышение качества дизельных силовых установок с двигателями ЯМЗ. Но первым из обсуждавшихся вопросов был, что вполне естественно, своего рода исторический ракурс — подведение итогов работ, проделанных в последние годы фирмой в тесном сотрудничестве с ПО «Дизельаппаратура», автозаводами МАЗ и КрАЗ, НИИ отрасли и направленных на повышение качества и конкурентоспособности дизелей массового выпуска, выводу их на передовой технический уровень. Большое внимание участники конференции уделили также опыту эксплуатации первых промышленных партий дизелей семейства ЯМЗ-840.

Обсуждение показало, что потребительские качества силовых агрегатов с дизелями ЯМЗ-236, ЯМЗ-238 и ЯМЗ-240, причем как безнаддувных, так и турбонаддувных, заметно улучшились. Например, минимальный удельный расход топлива по скоростной характеристике базовой модели был снижен с 220 до 205 г/(кВт·ч), или с 162 до 151 г/(л.с.·ч). Дымность отработавших газов уменьшена до норм, соответствующих международным требованиям. Снижены также шумность работы и удельная масса. Энергопроизводительность базовой восьмицилиндровой модели ЯМЗ-238 повышена на 15%. Одним из решающих факторов такого скачка стал переход на турбонаддув, а затем — повышение его эффективности (благодаря использованию турбокомпрессоров нового поколения, отработанных совместно с чехословацкой фирмой ЧЗМ) и уменьшение номинальной частоты вращения коленчатого вала. Значительную роль при форсировании дизелей и повышении их надежности сыграли конструктивные и технологические меры, направленные на совершенствование рабочих процессов в дизеле, топливной аппаратуре и системе газопроводов.

Совместно с Костромским заводом «Мотордеталь» на ЯМЗ освоено производство поршней с нирезистовыми кольцедержателями, а переход на выпуск поршневых колец современных конструкций и технологии изготовления способствовал снижению расхода масла дизелями на 60%.

Крупный вклад в повышение технического уровня дизелей ЯМЗ сделан Ярославским производственным объединением «Дизельаппаратура», перешедшим на выпуск топливных насосов высокого давления с плунжерными парами увеличенных размеров (плунжеры диаметром 10 мм при их ходе 11 мм). Соответственно возросла энергия распыливания топлива (давление на подводе к форсункам поднято с 40 до 60 МПа), продолжительность впрыскивания сокращена с 16 до 11 град п.к.в. Найдены и реализованы возможности резкого улучшения функционирования форсунок в процессе длительной эксплуатации (внедрена оригинальная конструкция запорных органов игл). Модернизирована система топливоподачи, уменьшена шумность топливного насоса (благодаря переходу на карданный привод).

Все это сопровождалось совершенствованием аэродинамики заряда, оптимизацией фаз газораспределения, выполнением камеры сгорания с меньшей долей неактивно используемого воздуха.

Очень эффективной мерой оказалось применение фторопластовых уплотнительных колец в стыке гильз цилиндров с их головками.

На дизелях ЯМЗ внедрены современные масляные воздушные и топливные фильтры. Радикально улучшена конструкция воздухопроводов (особенно на участках от фильтров до двигателя). Осваиваются стояночные обогреватели. Проделана работа по сочетанию дизелей с шасси автомобилей. Снижены передаточные отношения ведущих мостов АТС.

Совершенствовались и технологии изготовления деталей силовых установок, их сборки и контроля. Например, только за последние несколько лет на предприятиях «Автодизеля» установлено до 500 новых металлообрабатывающих станков, оборудованных активными средствами контроля, увеличилось число станков с ЧПУ, введена в действие гибкая производственная система обработки поршней с нирезистовыми вставками и других деталей.

Среди мер, обеспечивающих повышение качества при одновременном снижении трудоемкости, — изготовление и внедрение свыше 30 единиц нового моющего оборудования, специализированной погрузочно-разгрузочной тары, механизации сборочных операций. Благодаря совершенствованию плавильного оборудования, увеличению содержания стали в шихте удалось повысить прочность чугунных корпусных деталей.

Выпуск 12-цилиндровых дизелей нового поколения семейства ЯМЗ-8401, несмотря на трудности освоения первых промышленных серий, тоже дал неплохие результаты. Удалось не только ускорить освоение, но и внести в конструкцию и технологию изменения, позволившие повысить технический уровень и надежность двигателей. Это подтвердили выступавшие на конференции эксплуатационники. Например, представитель Киселевского ГОК, как говорится, с фактами в руках доказал, что дизель ЯМЗ-8401 ни в чем не уступает дизелям производства США и Японии.

Положительную оценку получила деятельность «Автодизеля» по совершенствованию капитального ремонта дизелей. Здесь, помимо ввода в строй ремонтного завода в составе объединения, немаловажную роль сыграли такие факторы, как подготовка технической документации, прогрессивной технологии заводского ремонта, в частности, коленчатых валов 12-цилиндровых дизелей. Поэтому совсем не случайно, что разработанные ЯМЗ современные технологические процессы ремонта с успехом внедряются на многих ремонтных заводах страны.

Интересной была информация, полученная от экспортной фирмы Минавтосельхозмаша. Ее представители сообщили, что позиции автомобилей МАЗ, КрАЗ и БелАЗ с дизелями ЯМЗ на мировом рынке укрепляются. Одно из свидетельств тому — недавнее соглашение о продаже партии автомобилей-самосвалов БелАЗ-548 в США. Успешной оказалась омологационная сертификация автомобилей МАЗ. И еще факт: в 1988 г. советские дизельные магистральные тягачи МАЗ впервые приняли участие в «гоночных» соревнованиях автомобилей данного класса. Дизели семейства ЯМЗ-840, установленные на них, были форсированы до неслыханных уровней литровой мощности — свыше 33 кВт·ч/л (44,8 л.с.·ч/л). Тем не менее серьезных дефектов при их кратковременной эксплуатации не было, что является бесспорным рекламным достижением, доказывает возможность дальнейшего совершенствования дизелей ЯМЗ.

Если говорить в целом, то можно сказать, что участники конференции были едины во мнении: фирма «Автодизель», преодолев немалые трудности, добилась в последние годы серьезных успехов в повышении качества продукции и в значительной мере восстановила лидирующие позиции в советском дизелестроении. Однако резервы еще есть. Например, как для повышения качества дизелей ЯМЗ, так и для улучшения экономического состояния объединения необходимо пересмотреть политику ценообразования, сделать так, чтобы эта политика стимулировала повышение качества, технического уровня выпускаемых и разрабатываемых изделий. Основное условие — обеспечить самоокупаемость и самофинансирование, ускорить автоматизацию производства.

Д-р техн. наук Н. С. ХАНИН, Л. С. АРШИНОВ

ЗА РУБЕЖОМ

УДК 629.118.6(-87)

ТИПАЖИ И АССОРТИМЕНТ В МОТОЦИКЛОСТРОЕНИИ

В НАСТОЯЩЕЕ время в развитых капиталистических странах выпускается более 1200 моделей дорожных мототранспортных средств следующих основных типов.

Мофа — педальные, двухколесные, с экипажной частью облегченного типа, открытой рамой, двигателем рабочим объемом до 50 см³, скоростью 25—30 км/ч, ограниченной (не более 1,2 кВт, или 1,6 л. с.) мощностью.

Мопеды — педальные, двух- или трехколесные, с рамой открытого типа и двигателем рабочим объемом до 50 см³, ограниченной до 40—50 км/ч скоростью, мощностью не более 2 кВт (3 л. с.) и рядом других признаков, отвечающих законам соответствующих стран.

Мокики — двухколесные, без педалей, с запуском кикстартером, двигателем рабочим объемом до 50 см³, ограниченной до 40—50 км/ч скоростью и мощностью не более 3 кВт (4 л. с.).

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

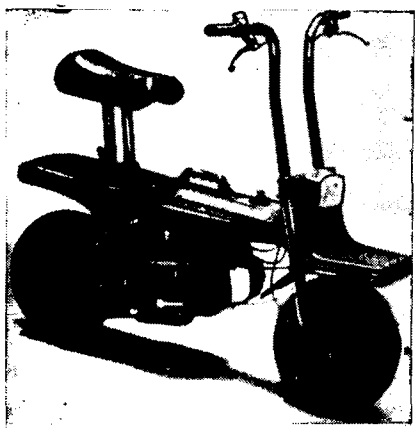


Рис. 1

Мотоциклы — двух-, трех-, четырехколесные, без педалей, с двигателем рабочим объемом от 50 см³ и выше, без ограничения мощности и скорости, запуском кик- или электростартером.

Мотороллеры — двух- или трехколесные, с экипажной частью, включающей штампованный кузов с полом, и колесами малого диаметра; по назначению подразделяются на легковые и грузовые с разнообразными кузовами (платформа, фургон, самосвал, с кабиной, без кабины).

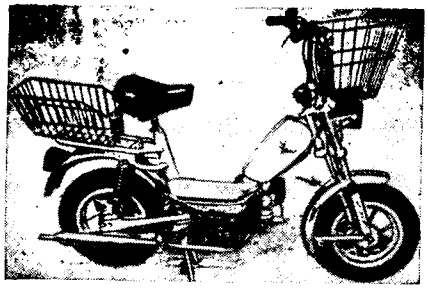


Рис. 2

Структура типажа зарубежного мотостроения приведена в таблице. Из нее видно, что наибольшее разнообразие типов и модификаций приходится на класс 50 см³ (примерно 30% общего числа моделей). Такое развитие типажа связано с благоприятной для этого класса конъюнктурной ситуацией, сложившейся в большинстве стран: законодательные льготы по налогообложению; необязательность наличия водительского удостоверения и обязательность ношения шлема; низкий возрастной предел; нетребовательность к хранению; динамические свойства; достаточные для движения в насыщенном городском транспортном потоке; возможность использования в качестве дополнительного транспорта; простота управления за счет автоматической трансмиссии и т. д.

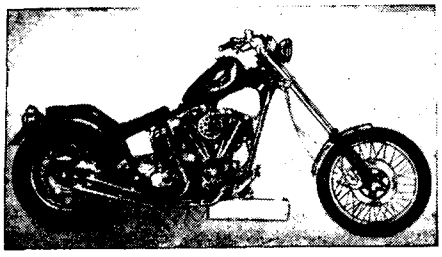


Рис. 3

На втором месте по числу типов, моделей и модификаций в последние 10 лет постоянно занимают тяжелые мотоциклы классов свыше 500 см³. Но с изменением отношения к мотоциклу (от средства развлечения к средству туризма) их общее число против уровня 1985 г., например, сократилось на 25%, причем престижные модели для скоростных автострад уступают место умеренным туристским машинам с двигателями меньшего рабочего объема.

Используются тяжелые мотоциклы и самой мотопромышленностью, так как их технические возможности позволяют экспериментально проверять новые технические достижения, направленные на решение экологических, эргономических, экономических и других проблем.

Третье место по числу выпускаемых моделей занимают мотороллеры, в области создания которых после периода спада в 1970-х годах наблюдается настоящий бум, являющийся ярким примером развития ассортимента с ориентацией на определенную категорию потребителей. Так, в расчете на завоевание большого числа покупателей изготовители мотороллеров постоянно обновляют ассортимент, причем работа идет как по линии создания различных модификаций на основе базовой модели одного класса, так и вариантов одной модели в разных классах. Например, варианты с прицепной коляской, двухместные и трехколесные мотороллеры, складывающиеся (рис. 1), «помесь» мотороллеров с мотоциклом (рис. 2).

Таким образом, главным стимулом развития ассортимента является покупательский спрос. А так как категории покупателей и их вкусы весьма разнообразны, то формирование современного ассортимента свести к какой-то единой системе практически невозможно. Вместе с тем в существующем в настоящее время ассортименте зарубежной мототехники можно выделить несколько видов (групп): мини-транспорт, «чоппер», «индьюро», «экспорт», «люкс», «супер», «турист», «спорт», «кросс», «кастм», «специаль». Например, оригинальной модификацией, получившей широкое распространение среди молодежи, является мини-транспорт, который используется в том числе и как дополнение к автомобилю. Подавляющее большинство моделей в этой группе приходится на класс 50 см³, выполняется на базе основных типов (мофа, мопед, мокик, мотоцикл), но с укороченной базой и диаметром ободьев колес не более 14″ (в некоторых случаях они выпускаются складными). Модели имеют ограниченную скорость, снабжены автоматической трансмиссией (может быть различного исполнения — вариатор, одно- или двухступенчатая коробка передач с автоматическим сцеплением или автоматическим переключением передач) для облегчения управления неопытным водителем. Оригинальной разновидностью являются модели, рассчитанные на обучение спортивным навыкам детей и подростков на специальных игровых площадках.

Другой широко распространенной группой, появившейся в конце 1970-х годов в США и пользующейся большим спросом, является «чоппер». Под этим термином понимается коренная модификация существующей конструкции, отвечающая индивидуальным запросам. В ней отразился подход к мотоциклу как средству развлечения и престижности.

АТС класса	Число моделей	
	базовых	модификаций
50 см³:		
Мопеды	66	92
Мофа	24	31
Мокики	76	42
Микромотоциклы	20	6
Мотоциклы:		
до 100 см³	43	13
125	69	34
175	6	—
200	13	3
250	53	19
350	29	11
400	25	19
500	25	9
550—650	31	15
до 750 см³	32	24
свыше 750 см³	56	34
трех- и четырехколесные на широкопрофильных шинах	49	8
Мотороллеры:		
до 50 см³	45	30
80	16	9
125	10	12
150	3	3
до 200 см³	4	7

Мотоциклы группы «чоппер» (рис. 3) создаются на базе хорошо зарекомендовавших себя дорожных моделей. При этом модифицируют двигатель — для увеличения приемистости и сокращения расхода топлива, удлиняют на 15—30 и даже 50—75 см переднюю вилку (ее ход

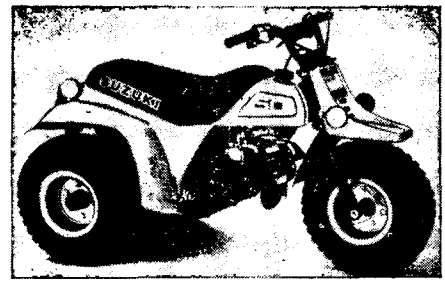


Рис. 4

обычно не превышает 200 мм, она может быть параллелограммного типа). Угол наклона рулевой колонки увеличивают на 10—12° — для повышения устойчивости; уменьшают (до 16″) диаметр заднего колеса; руль располагают высоко; устанавливают мягкое ступенчатое седло — для улучшения комфортабельности. Вместимость топливного бака каплевидной формы не превышает 7—12 л, задняя подвеска отсутствует или представляет собой пружины с ходом всего 30—40 мм, колесная база увеличена.

Одна из самых первых массовых групп — «индьюро». Предназначена она для бездорожья или для дорог с твердым усовершенствованным покрытием. Модели этой группы мотосредств создаются на базе серийных дорожных моделей с элементами, характерными для мотоциклов многокилометрового пробега (руль кроссового типа, шины с грунтозацепами, высоко поднятые глушитель и грязевые щитки колес, несколько форсированный двигатель), либо на базе спортивных моделей кроссового типа, но с двигателем, имеющим менее «острую» характеристику, и коробкой передач, рассчитанной на очень длительный пробег (в оборудование мотоцикла долж-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Рис. 5

ны входить осветительные приборы и глушитель). Их выпуск возрастает, причем почти всеми зарубежными фирмами, включая предприятия стран-членов СЭВ. Это свидетельствует об интересе к мотоциклу как спортивной машине у широкого круга потребителей, прежде всего молодежи. Поэтому больше всего моделей для бездорожья выпускается именно в «молодежном» классе — 50 см³, главным образом в категории мокиков (более 30%), имеющих ограничение скорости, возрастные и другие законодательные льготы.

Современные модели мокиков для бездорожья оснащены техническими средствами, свойственными машинам спортивного назначения: жидкостное охлаждение, дисковый тормоз переднего колеса, задняя подвеска типа «монокросс» с газовыми амортизаторами,

Рис. 6

пневматические или гидропневматические амортизаторы передней вилки.

Анализ программ ведущих мотоциклетных фирм в последние годы позволяет сделать вывод, что наибольший интерес на европейском рынке постепенно завоевывают мотоциклы среднего и тяжелого классов 500—600—750 см³ типа «индьюро», а на рынке США — модели меньшего класса.

Растущей популярностью, особенно в США и Канаде, пользуются внедорожные трех- и четырехколесные (рис. 4, 5) мотоциклы на широкопрофильных шинах, появившиеся сначала как развлекательные и спортивные машины для специальных соревнований, а затем применяемые в хозяйственных целях. Отсюда — более быстрый рост производства четырехколесных, более устойчивых и способных выполнять функции не только транспортного средства для отдыха и спорта, но и для перевозки грузов. (С различными навесными устройствами они используются в сельском и лесном хозяйствах, виноделии, садоводстве, лесных школах, для расчистки снега, в экспедициях и т. д.) Четырехколесные мотовездеходы (рис. 6) считаются перспективными транспортными средствами в связи с их малыми габаритными размерами, хорошей проходимостью, меньшей, по сравнению с автотракторной техникой, стоимостью, тяговой характеристикой, достаточной для небольших хозяйств, и большей безопасностью, чем трехколесные. (Сейчас в мире выпускается более 1 млн. мотоциклов на широкопрофильных шинах, причем в США для хозяйственного сектора — 30%.)

Что касается остальных из перечисленных выше групп, то они различаются

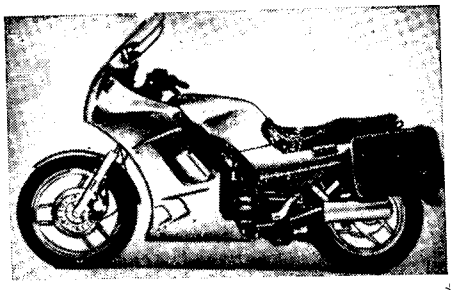


Рис. 7

уровнем комфортабельности, дизайном, отделкой, наличием комплектующих соответственно назначению или стилю исполнения. Так, группа «экспорт» интересна тем, что ее изготовляют согласно требованиям той страны, куда экспортируются мотоциклы; «люкс» и «супер» — высоким качеством отделки и наличием дополнительных принадлежностей или самых модных решений; «турист» (рис. 7) — набором принадлежностей для путешествий.

Наиболее тщательной проработке подвергаются модели группы «спорт»: в них для обеспечения конкурентоспособности и «фирменного» облика модели широко применяются индивидуальные решения. В то же время есть и общий отличительный признак моделей этой группы — обтекатель. При его создании учтены аэродинамические характеристики, эстетические формы и комфорт, поскольку это определяет коммерческий успех модели. Оптимально сконструированный обтекатель позволяет значительно повысить комфортность езды на высоких скоростях, так как кроме защиты от встречного потока воздуха устраняет или снижает динамическую нагрузку на руководителя.

Развитие мотоциклостроения обусловлено не только изменениями в спросе, но и поисками «пробелов» на рынках и ориентацией на новые места сбыта, а также общими направлениями развития моды, в том числе автотранспортных средств. Это стиль «ретро», сверхмини (модель «Мотра» фирмы «Хонда»), уже упоминавшиеся четырехколесные мотоциклы, мотоциклы на широкопрофильных шинах

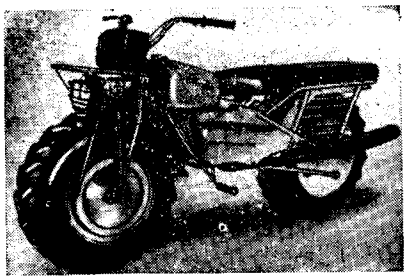


Рис. 8

(рис. 8), микроавтомобили с мотоциклетными двигателями (рис. 9) и т. д. Как и в автомобилестроении, наиболее чутко реагируют на все веяния моды японские фирмы. Именно они чаще всего первыми внедряют новейшие и ультрамодные технические средства и современный дизайн, главными критериями которого являются функциональность, т. е. соответствие назначению машины, пропорциональность конструкции и тщательная отделка наружных деталей, т. е. обеспечение гармоничного ансамбля.

Технический уровень современного типажа и его структура, как видим, определяются, с одной стороны, требованиями покупателей и конкуренцией, с другой — требованиями законодательства по охране окружающей среды, соблюдению эргономических норм и норм безопасности. В результате первого иногда применяются неоправданно модные технические решения, даже если они заведомо усложняют машину (например, из-

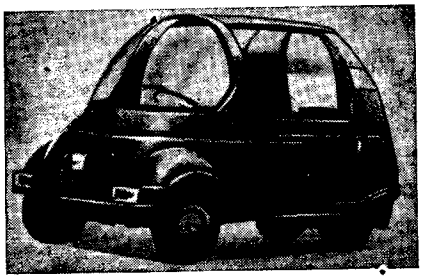


Рис. 9

лишняя «автомобилизация» тяжелых супермотоциклов); второе же, т. е. ужесточение законодательных норм, приводит к поиску и внедрению идей, которые действительно совершенствуют мотоциклетную технику и определяют пути технического прогресса в этой области. Тем не менее именно вкусы покупателей способствовали тому, что, как свидетельствует журнал «Моторрад» (ФРГ), в настоящее время мотоцикл превратился в игрушку, которой нет равных и которая приносит радость как ее потребителю, так и создателю, и что эта игрушка на двух колесах нередко выходит за пределы индустриального продукта и превращается в произведение искусства.

Г. М. ШЛЕЙФЕР

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ! Напоминаем: подписка на наш журнал — в любом отделении связи и на любой срок — продолжается. Подписная цена на 1 год — 7 руб. 20 коп., на 1 мес. — 60 коп. Индекс — 70003.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 629.113.066:621.315.002.2

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ИЗГОТОВЛЕНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПРОВОДОВ И ЖГУТОВ

НЕДАВНО в Москве состоялся технический симпозиум финской фирмы «Нокиа» на тему «Автоматизация процессов изготовления автомобильных проводов и жгутов», в котором также приняли участие финская фирма «Несте» — поставщик электропроводов для фирмы «Нокиа», Каменец-Подольский кабельный завод — поставщик жгутов проводов для ПО «АвтоВАЗ» и другие наши предприятия.

Фирма «Нокиа» — одно из крупнейших промышленных предприятий Финляндии — имеет дочерние предприятия по производству в 17, а представительства по сбыту — в 32 странах. Наибольшую прибыль она получает за счет производства автомобильных жгутов проводов и их поставки шведским фирмам «Сааб», «Вольво» и др. Причем оборудование для своих нужд (в основном, промышленные роботы для изготовления, сварки и сборки жгутов) она конструирует сама.

Одна из таких разработок — робототехнический комплекс для изготовления жгутов проводов в условиях серийного и мелкосерийного производства. Он выполняет следующие операции: выбор типа провода, мерная резка и подача проводов, подготовка концов проводов (снятие изоляции, лужение), расстановка штырей и устройств крепления концов проводов на поле универсального шаблона, раскладка проводов в жгуте.

Основные элементы комплекса — система управления и манипулятор.

Система управления («Сфера-36») способна быстро перепрограммироваться благодаря применению в ней высокоэффективных микропроцессорных элементов, использованию языка программирования ARPS и аналитического, с самообучением системы, способа программирования. Емкость оперативного запоминающего устройства — 12 килослов. Внешняя память выполнена на гибком магнитном диске емкостью 65 кбайт. Устройство обучения и программирования содержит пульт ручного управления, дисплей с клавиатурой, накопитель на магнитных дисках. Масса системы управления — 280 кг, габаритные размеры — 1800×600×660 мм.

Манипулятор («Пума-560») грузоподъемностью 2,5 кг имеет шесть степеней свободы, точность позиционирования — ±0,1 мм, массу — 54 кг. Он оснащен сервоприводом постоянного тока, позволяющим реализовать скорость прямолинейного перемещения до 0,5 м/с.

Комплекс питается от сети переменного тока (частота — 50 Гц, напряжение — 220 В, потребляемая мощность — 1,5 кВт) и пневмомагистрали давлением 600 кПа. Размеры поля универсального шаблона — 2000×1000, шаг сетки — 15 мм. Для составления жгута можно использовать провода диаметром 1—3 мм любого типа (но не более трех типоразмеров в одном жгуте) с монолитной изоляцией без экрана; допустимый диаметр жгута — 30 мм; средняя скорость укладки — не менее 0,25 м/с.

Робототехнический комплекс повышает производительность и качество изготовления изделий, позволяет быстро переналаживать систему при переходе на новый тип жгутов, исключает монотонный труд сборщика-монтажника, значительно сокращает количество брака.

Габаритные размеры комплекса — 2700×18500×2500 мм, масса—1000 кг.

В дальнейшем фирма «Нокиа» предполагает создать свой завод по производству автомобильных жгутов, на котором уровень автоматизации производства достигнет 40%. При этом на участке площадью ~100 м² будут изготовляться автомобильные провода суммарной длиной 100 тыс. км в год.

С типами проводов, применяемых в автомобилестроении, познакомили участников симпозиума специалисты фирмы «Несте». Они, в частности, сообщили, что в качестве материала изоляции проводов сейчас в мировой практике используется главным образом поливинилхлорид и полиэтилен: на легковых автомобилях — обычный (термопластичный) и радиационно сшитый поливинилхлорид, а также радиационно сшитый полиэтилен (последние два — для автомобилей высокого класса); на грузовых — радиационно сшитые поливинилхлорид и полиэтилен, а также термоэластомер (его не подвергают радиационному сшиванию). В США оболочку проводов изготовляют из композиции SBS (стиролбутадиен-стирол), в Южной Корее — из каучука на основе сополимера этилена, пропилена и диенового мономера.

Выбор того или иного материала изоляции диктуется необходимостью придать электропроводке определенные свойства: холодо-, тепло-, износо-, пожаро-, кислотостойкость, стойкость к тормозной жидкости, ароматическим веществам, алкилам и пр.

Радиационно сшитые материалы имеют, по сравнению с термопластами, бо́льшие твердость, прочность, стойкость к продавливанию и теплостойкость, меньшие усадку и склонность к растрескиванию. Так, если температура плавления обычного полиэтилена ~323 К (~50°С), то после облучения он выдерживает температуру 423 К (до 150°С), кратковременно — до 473 К (200°С).

По прогнозам специалистов фирмы «Несте», в перспективе традиционными кабелями с металлической жилой будут оснащать лишь системы зажигания и светотехнические приборы, информация же будет передаваться оптическим способом — при помощи полимерных волокон (световолоконная оптика) с использованием для ее обработки электронных средств.

Как сообщалось на симпозиуме, прогрессивные технологии производства высоковольтного провода марки ПВППВ с двухслойной изоляцией освоены и в нашей стране — на Каменец-Подольском кабельном заводе. Сейчас этот провод широко используется в отечественных электронных системах зажигания, которые, как известно, обладают повышенной энергией разряда. Но в настоящее время ведутся работы по замене ПВППВ на провод, получаемый силановым сшиванием (его осуществляют при повышенной температуре в присутствии влаги), что должно резко упростить технологию изготовления, поскольку для реализации нового метода не требуется специальное оборудование: соединения силана вводятся непосредственно в исходный полимер.

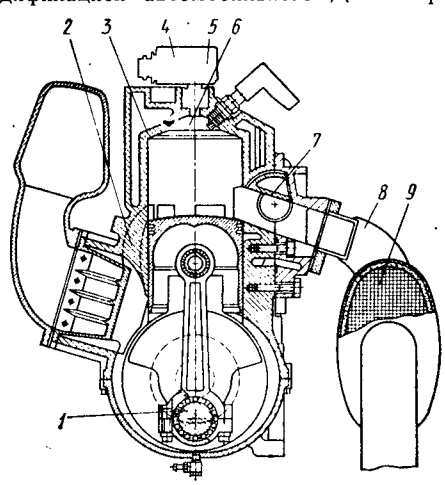
В. В. БАННИКОВ

КОРОТКО О РАЗНОМ

Главной темой международного конгресса и выставки, состоявшейся в США под эгидой Общества автомобильных инженеров (SAE), стали двухтактные двигатели. Внимание к ним, как уже сообщалось, возродилось после удачных испытаний новых форсунок, изобретенных австралийским инженером Р. Саричем и основанных на принципе тонкого пневмораспыливания топлива. Р. Сарич оказался и незаурядным предпринимателем, организовав фирму «Орбитал Энжин», которая создала несколько опытных образцов двухтактных бензиновых двигателей нового поколения и добилась того, что ее патентами в этой области сейчас всерьез интересуются крупнейшие автомобилестроительные фирмы США, Японии и Западной Европы.

На выставке SAE «Орбитал Энжин» продемонстрировала прототип шестицилиндрового V-образного автомобильного двигателя рабочим объемом 2800 см³ с воздуходувкой оригинальной конструкции. Расположенная соосно с коленчатым валом между блоком цилиндров и маховиком, она имеет толщину всего 38 мм. Двигатель развивает мощность 147 кВт (200 л. с.), его масса — 89 кг.

Были также представлены фотографии последней разработки фирмы — трехцилиндрового двухтактного рядного подвесного двигателя XIHB для катеров (см. рисунок), являющегося модификацией автомобильного ДВС «Ор-



Двигатель XIHB фирмы «Орбитал Энжин»: 1 — система смазки; 2 — система продувки; 3 — моноблочный корпус двигателя с интегрированной головкой цилиндров; 4 — устройство пневмораспыления топлива; 5 — система подачи сжатого воздуха; 6 — высокотурбулентная камера сгорания; 7 — устройство управления выпуском отработавших газов; 8 — низкотемпературная настроенная система выпуска; 9 — каталитический нейтрализатор окислительного типа

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

битал». Как утверждает фирма, XIHB расходует топлива на 30—70% меньше, чем традиционные модели той же мощности (66 кВт, или 90 л. с.), и полностью соответствует жестким экологическим нормам США.

●

Отделение «Аллисон трансмишн» американского концерна «Дженерал моторс» объявило о начале производства с конца 1990 г. нового семейства гидромеханических трансмиссий WT для грузовых автомобилей и автобусов. Конструкция этих ГМП рассчитана на то, чтобы при минимальных изменениях соответствовать требованиям потенциальных заказчиков во всем мире, и является ответом фирмы на прогноз о резком увеличении спроса на автоматические трансмиссии в 1990-е годы. Особенность новых ГМП «Аллисон» состоит в том, что, имея только три планетарные передачи и пять многодисковых муфт, они могут быть изготовлены в четырех-, пяти- или шестиступенчатом исполнении. Электронная система управления оптимизирует режимы работы трансмиссии в зависимости от нагрузки и температуры.

●

Японская фирма «Комацу» выпустила новую модель автомобиля-самосвала 830Е грузоподъемностью 240 т. Он оснащен опрокидывающимся назад кузовом и предназначен для работ в угольных карьерах совместно с экскаваторами объемом ковша 21 м³. Автомобиль-самосвал оборудован: силовой установкой, состоящей из 16-цилиндрового V-образного дизеля мощностью 1620 кВт (2200 л. с.) и генератора переменного тока, от которого приводятся электродвигатели колес; четырьмя тормозными системами (аварийная, эксплуатационная, динамического замедления и стояночные тормоза); гидропневматической подвеской, способствующей эффективному демпфированию действующих на узлы и детали машины нагрузок. Конструкция отличается легким доступом ко всем важнейшим узлам машины, а также высокой комфортабельностью кабины.

●

Специалистами шведской фирмы «Тевес» разработана электронная система, существенно улучшающая сцепление колес автомобиля с дорогой, рассчитанная на совместную работу с АБС. Когда коэффициенты сцепления колес с дорогой на правой и левой сторонах автомобиля значительно различаются, система обеспечивает прерывистое, с проскальзыванием, затормаживание колеса. В итоге, как показали испытания, даже при коэффициенте сцепления, равном 0,9 (сухой бетон), с одной стороны, и 0,1 (лед) — с другой, переднеприводный автомобиль с системой «Тевес» разгоняется приблизительно в 2,5 раза быстрее, чем двухосный полноприводный с блокируемым межосевым дифференциалом.

●

Французская фирма «Нейман» приступила к производству автомобильных фар из эпоксидного материала минлон, содержащего по 50% полиамидных смол и минерального наполнителя.

Изготовляемые из этого материала фары отливаются вместе с крепежными ушками и другими деталями. Они обладают высокими механическими свойствами, стабильностью геометрических размеров в широком диапазоне температур. Допустимые температуры верхней и нижней частей фары составляют соответственно 463 и 393 К (190 и 120°С).

Корпус отражателя — двухслойный. На тонкий внутренний слой толщиной 1,5—2 мм наносится (без предварительной обработки поверхности) металлизированный слой, служащий силовой основой фары. Стоимость изготовления пластмассовых фар снижена, по сравнению с металлическими, на 30%.

●

Опытная модель перспективного скоростного шестиместного автомобиля «Генезис», предназначенного для дальних туристских поездок, выпущена французской фирмой «Бертон». На ней установлен 12-цилиндровый V-образный двигатель «Ламбордини» и автоматическая трансмиссия; кузов — каплеобразной формы, поэтому передние двери откидываются вверх, а задние имеют обычную конструкцию. Передние сиденья пассажиров могут поворачиваться на 180°, причем боковое откатывается назад на 80, а среднее — на 700 мм и при необходимости складывается, образуя столик, три задних выдвигаются на 700 мм вперед и могут складываться. Все сиденья имеют разнообразные регулировки положения. В подголовниках установлены наушники. Кроме того, автомобиль оборудован общей стереофонической радиосистемой, видеомагнитофоном и кондиционером.

Длина автомобиля — 4475, ширина — 2000, высота — 1520 мм.

●

Фирма «Ниссан Мотор» (Япония) первой среди автомобилестроительных фирм разработала и ввела в действие в 1988 г. полностью роботизированную линию сборки легкового автомобиля «Санни», где благодаря четкому функционированию конвейерной системы, эффективным визуальным датчикам и устройствам коррекции позиционирования роботы выполняют довольно сложные операции.

Вот несколько примеров.

На участке установки и регулирования фар робот устанавливает фару, затем подводит гайковерт и затягивает регулировочный болт до тех пор, пока световая ось не займет нужного положения (регистрируется датчиком по положению светового пятна на контрольной сетке).

Робот, монтирующий аккумуляторную батарею (их может быть восемь типов), удерживает ее за полюсные штыри. Он оснащен устройством, препятствующим выпадению батареи из захватов.

На участке, где внутренние панели дверей покрываются антикоррозионным составом, робот при помощи телевизионной камеры определяет нужное (по отношению к двери) положение и наносит покрытие из смонтированной на нем гидравлической пушки.

При креплении ламп задних фонарей роботы, оборудованные телевизионными камерами и визуальными датчиками, извлекают из магазина лампы, соответствующие типу автомобиля, и, утапливая и поворачивая, закрепляют их в гнездах.

На заключительной стадии сборки роботы с лазерными головками обследуют поверхности кузова, фиксируя неровности и дефекты размером до 0,3 мм.

Применение роботизированной системы позволило сократить 30 работающих на сборке, на 33% повысить производительность труда и на 10% снизить стоимость производства.

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

УДК 629.113.073.243.4:629.113-592

А. С. Литвинов, Я. Е. Фаробин. Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств: Учебник для вузов по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство». — М.: Машиностроение, 1989. — 240 с.: ил.

УЧЕБНИК написан в соответствии с новыми учебным планом и программой курса «Автомобили и автомобильное хозяйство» для подготовки инженеров-эксплуатационников и конструкторов в автомобильно-дорожных и машиностроительных вузах. В нем учтены результаты практически всех последних теоретических и экспериментальных исследований, выполненных авторами, их учениками и коллегами.

Десять глав, т. е. бо́льшая часть книги, посвящены детальному рассмотрению эксплуатационных свойств АТС, одна глава — тягово-скоростным свойствам и топливной экономичности автомобилей с гидродинамической передачей, одна — проектировочному тяговому расчету. Большинство глав имеет единую структуру: определение соответствующего свойства, его оценочные показатели, основное содержание главы, нормы эксплуатационных свойств, влияние конструктивных факторов на эксплуатационные свойства и методика экспериментального определения этих свойств. С методической точки зрения такое построение правильное.

Основное содержание учебника — исследование взаимодействия автомобиля с внешней средой (силы и моменты, действующие в различных случаях на автомобиль, связь силовых факторов с кинематическими параметрами — траекторией, скоростью движения, ускорением автомобиля). Подробно рассмотрены тягово-скоростные и тормозные свойства, учтено их влияние на среднюю скорость движения автомобиля; много внимания, и это правильно, уделено криволинейному движению. Очень подробно описаны процесс качения колеса, его деформации, скольжение элементов шины в продольном и боковом направлениях и т. д., что необходимо для глубокого понимания работы колесного движителя.

Впервые в учебной литературе наряду со свойствами одиночного автомобиля рассмотрены свойства автомобильного поезда.

Наличие справочного материала — характеристик двигателей, шин, различных коэффициентов и других показателей, ГОСТов, а также других нормативных документов делает учебник незаменимым при подготовке курсовых и дипломных проектов. Приведенные алгоритмы для определения некоторых эксплуатационных свойств позволяют составить программы расчетов на ЭВМ.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Учебник хорошо оформлен: рисунки (чертежи, схемы, графики) выполнены в трех цветах; красным выделены в тексте основные положения.

Отдельные недостатки (небольшое количество неясных мест, не совсем точные формулировки свойств, относительно малый объем главы «Плавность хода, вибрации и шум») не умаляют значения и пользы вышедшего учебника.

Д-р техн. наук Г. А. СМИРНОВ

УДК 629.114.3.072.5

А. Н. Евграфов, М. С. Высоцкий, А. И. Титович. Аэродинамика магистральных автопоездов. Минск: Наука и техника, 1988. — 232 с.

БОЛЬШОЙ интерес, проявляемый в настоящее время к автомобильной аэродинамике, связан с возможностью существенного улучшения технико-экономических и потребительских качеств автотранспортных средств путем совершенствования их аэродинамических показателей. Причем эффективнее всего реализуются меры по улучшению аэродинамики скоростных АТС, например, магистральных автопоездов. Тем не менее эти вопросы ни в теории, ни на практике еще достаточно не изучены. Поэтому выход данной книги очень своевременен.

В ней содержатся новейшие результаты исследований и получения аэродинамических характеристик магистральных автопоездов, особенности их взаимодействия с воздушными потоками, приведены методики модельных и натурных испытаний. Представляет интерес определение параметров аэродинамического сопротивления натурных автопоездов различного типа, переходных коэффициентов от модели к натуре, влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на аэродинамическое сопротивление поездов, позволяющее целенаправленно разрабатывать мероприятия по повышению их аэродинамических качеств.

Особенно важны шестая и седьмая главы, в которых изложены результаты исследований по снижению аэродинамического сопротивления автопоездов за счет применения внешних аэродинамических устройств и оптимизации геометрических и конструктивных параметров. Эти сведения можно использовать при совершенствовании автопоездов различных типов.

В главе «Аэродинамическое проектирование автопоезда» рассмотрена методика аэродинамической оптимизации перспективного автопоезда на базе расчетных и экспериментальных исследований, приведен расчет сопротивления проектируемого автопоезда, основанный на использовании полуэмпирической теории турбулентных течений Прандтля-Шлихтинга и позволяющий оценивать аэродинамические потери отдельных систем и элементов конструкции.

С научной точки зрения интересна предложенная автором модель процесса протекания потока под автопоездом, дающая возможность определить аэродинамическое сопротивление его поддницевой зоны, включая сопротивление вращающихся колес.

Установленная в книге взаимосвязь аэродинамического сопротивления с расходом топлива и скоростью движения автопоезда позволяет найти пути повышения его топливной экономичности и производительности за счет улучшения обтекаемости, т. е. применения обтекателей и других аэродинамических элементов.

К недостаткам книги относится отсутствие решения вопросов загрязнения и аэродинамического шума автопоездов.

Д-р техн. наук Н. Ф. БОЧАРОВ

СПЕЦИАЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ

по новым перспективным

направлениям науки и техники

ПРИ МОСКОВСКОМ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНОМ ИНСТИТУТЕ

в 1990—1991 гг. проводит переподготовку

по специальностям:

- системы автоматизированного проектирования (дорог, машин, ДВС, контроля и управления технологическими процессами) — 6 месяцев (начало занятий — 8 октября и 8 января)
- повышение надежности и износостойкости машин и систем, автомобильная электроника, стандартизация и управление качеством — 6 месяцев (начало занятий — 1 октября и 8 января)

Обучение платное, с отрывом от работы, очное и заочное.
Организуется переподготовка по отдельным курсам указанных специальностей или индивидуальным программам.
Иногородным слушателям предоставляется общежитие гостиничного типа.

Адрес института:
125829, Москва,
Ленинградский пр., 64,
МАДИ, спецфакультет.
Телефон: 155-01-97

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Всесоюзный научно-технический семинар «СИНТЕЗ, СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИМЕРОВ»

состоялся в октябре 1989 г. в г. Ярославле.

По всем интересующим Вас вопросам звоните по телефонам: 275-594, 275-674, 275-686.

ОСНОВНОЙ ВОПРОС СЕМИНАРА — **применение водорастворимых полимеров в процессах металлообработки.**

Сообщения Ярославского завода синтетического каучука, НПО «Ярсинтез», «ВНИИТмаш», «НИИТавтопром», ПО «Автодизель», Института органической химии Сибирского отделения АН СССР, Иркутского, Львовского и Уральского политехнических институтов были посвящены использованию водорастворимых полимеров в качестве закалочных сред (УЗСП-1, ПК-2), смазочно-охлаждающих жидкостей (водные растворы на основе сополимеров акриловой и метакриловой кислот, привитых сополимеров личносульфонатов), светопоглощающих покрытий при обработке металла с применением высококонцентрированных источников энергии.

Особый интерес вызвали водные закалочные среды на полимерной основе: они позволяют заменить дефицитные нефтяные масла, исключить пожароопасность, улучшить условия труда и экологическую обстановку термических цехов, используются для закалки широкого ассортимента сталей, некоторых цветных металлов и их сплавов.

Уже внедрены в производство с немалым экономическим эффектом среды ПК-2 и УЗСП-1. Причем **среда УЗСП-1, выпускаемая на Ярославском заводе синтетического каучука, может удовлетворить потребности в этом продукте практически всех заинтересованных предприятий.**

Семинар отметил также, что объем и ассортимент выпускаемых водорастворимых полимеров, реклама вновь разрабатываемых и производимых промышленностью полимеров явно недостаточны, что отсутствие достоверной информации о потребностях в водорастворимых полимерах задерживает проектирование и создание их производств (именно по этой причине затруднено проектирование крупного промышленного производства УЗСП-1 в Ярославле).

Приняты решения: при Минхимнефтепроме организовать (на базе НПО «Ярсинтез») постоянно действующий координационный совет, основная задача которого — координация работ по проблеме водорастворимых полимеров различного назначения; регулярно один раз в год проводить такие семинары.

Очередной семинар провести в 1992 г. в г. Ярославле.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

СБЕРЕГАТЕЛЬНЫЙ
БАНК
СССР

Государственный внутренний выигрышный заем 1982 г.

выпущен
1 января 1982 г.
сроком на 20 лет
в облигациях
достоинством
в 25, 50 и 100 руб.

Облигация в 100 руб.
состоит из двух
пятидесятирублевых
облигаций одной серии
с двумя номерами;
облигация в 25 руб.
является половиной
пятидесятирублевой.

Облигации Государственного внутреннего выигрышного займа 1982 г. — удобная и выгодная форма хранения денежных сбережений населения. Облигации свободно продаются, покупаются учреждениями Сберегательного банка СССР и принимаются от их владельцев на хранение.

Ежегодно по займу
проводятся 8 тиражей
выигрышей:
15 февраля, 30 марта,
15 мая, 30 июня,
15 августа, 30 сентября,
15 ноября, 30 декабря.

По займу можно выиграть 10 000, 5000, 2500, 1000, 500, 250 и 100 руб. на пятидесятирублевую облигацию, включая ее нарицательную стоимость.

Владелец выигрыша
в 10 000 руб.
имеет право
на внеочередную
покупку автомобилей
«Волга», «Жигули»
или «Москвич»,
а выигрыша в 5000 руб. —
автомобилей «Жигули»
или «Москвич».
При этом разница
между стоимостью
автомобиля и суммой
выигрыша вносится
владельцем
выигравшей облигации.

Сберегательный банк СССР — к Вашим услугам!

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

А. ПЕТРОВ

ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННАЯ ОБРАБОТКА В НРБ

Т. ПЕНЯШКИ

Электроэрозионная обработка (ЭЭО) — перспективная форма совершенствования технологии производства в машиностроении Народной Республики Болгарии.

Технологические возможности электроэрозионной обработки привлекли внимание многих промышленных производств, в результате чего растет объем операций, выполняемых путем ЭЭО, создаются новые технологические процессы, увеличивается число фирм, выпускающих электроэрозионное оборудование. Особенно эффективно используется ЭЭО при изготовлении прецизионных инструментов: штанцев, матриц, пресс-форм и др.

В связи с ростом потребности в оборудовании для электроэрозионной обработки и заменой импортного оборудования отечественным Научно-производственный комбинат «Электронная обработка материалов и новые технологии» (г. София) проводит работу в трех направлениях: объемная электроэрозионная обработка, электроэрозионное вырезание электродом и локальное электроискровое нанесение (напыление) износостойких покрытий (ЛЭН).

Объемная электроэрозионная обработка

Разработан и пущен в серийное производство с 1985 г. объемный электроэрозионный станок «Эрома 01». Станок включает следующие основные узлы: широкодиапазонный генератор независимых униполярных прямоугольных импульсов (напряжение питания — 100, 150 и 230 В, максимальная рабочая сила тока — 80 А, продолжительность импульсов — 1—200 мкс, частота — 0,2—300 Гц, коэффициент наполнения — 0,9); блок и пульт управления станком с ручным и автоматическим управлением, системой однокоординатного числового программного управления «Фанук Мате Р»; диэлектрический агрегат, обеспечивающий отвод продуктов эрозии (промыванием путем непрерывного впрыскивания, прерываемого (импульсного) впрыскивания, всасывания полым электродом или комбинированным промыванием), а также исполнительный модуль. Его характеристики, мм: размер рабочего стола — 420×520, ход по оси X — 350, по оси Y — 280, рабочий ход рабочей головки по оси Z — 200, позиционирующий ход рабочей головки по оси Z — 200, внутренние размеры рабочей ванны — 815×565×500, максимальный уровень диэлектрической жидкости над рабочей поверхностью стола — 400.

К станку «Эрома 01» разработан комплект приспособлений для захвата, контроля и ориентации электродов-инструментов и электродов-заготовок.

Максимальная производительность станка — 50 мм³/мин, качество обработанной поверхности — 0,5 мкм, минимальный износ — 0,01 %.

«Эрома 01» — станок с числовым программным управлением, звуковой системой автоматического позиционирования, высокой точностью отсчета перемещений, прост в обслуживании, способен работать с различными диэлектрическими жидкостями, выполнять электроэрозионную обработку инструментов и деталей из труднообрабатываемых токопроводящих материалов. В НРБ и за рубежом эффективно работают более 120 станков «Эрома 01».

Электроэрозионное вырезание электродом

В 1988 г. разработан электроэрозионный вырезной станок «ЭРИ 31-3М». Он состоит из генератора питания для независимых униполярных импульсов (напряжение — 400 В, максимальный рабочий ток — 100 А, частота импульсов — 2—20 Гц, продолжительность — 1—5 мкс); ведущего электрода диаметром 0,09—0,3 мм; диэлектрического агрегата с рабочим диэлектриком (деионизированная вода); исполнительного механизма и рабочего стола; системы ЧПУ «ЗИТ 300» с тремя управляемыми осями.

При работе ЭРИ-31-3М с электродом-инструментом из латуни диаметром 0,3 мм и электродом-заготовкой из закаленной стали Х12 обеспечиваются максимальная производительность — 50 мм²/мин, высокое качество поверхности — Ra=0,63 мкм, точность обработки — ±0,01 мм.

Внедрено в производство пять станков ЭРИ-31-3М. Расширение их развития ведется в направлениях производства объемных электроэрозионных станков с трехкоординатным ЧПУ и электродных — с пятикоординатным, разработки нового класса высокопроизводительных генераторов, создания системы адаптивного управления процессом.

Станок для локального электроискрового нанесения (напыления) покрытий

Метод локального электроискрового нанесения покрытий — изобретение НРБ, запатентованное в СССР, США, Японии, ФРГ, Англии, Франции, Швейцарии и других странах. Такие покрытия обладают высокими твердостью, плотностью, равномерностью и износостойкостью, прочной диффузионной связью с материалом. Шероховатость и толщина покрытия могут изменяться в пределах соответственно 0,32—2 и 2—10 мкм при производительности до 1 мм²/с.

Этот метод незаменим там, где предъявляются высокие требования к качеству обрабатываемой поверхности.

Метод ЛЭН реализован в станках «ЭЛФА», при помощи которых экономятся дорогие и дефицитные материалы, труд и энергия, — в машиностроении, электронике, электротехнике, деревообрабатывающей, легкой и пищевой промышленности и др.

Так, при обработке контактных клемм для телефонных коммутаторов методом ЛЭН расход серебра сокращается в 10 раз, переключателей мгновенного действия КМ — в 150 раз. Прочность обработанных этим методом на станке «ЭЛФА» инструментов в среднем увеличивается в 1,5—3,5 раза. Особенно эффективно напыление штанцев, штампов, матриц: их долговечность возрастает в 2—3 раза.

Научно-производственный комбинат «ЭОМ и НТ» (София) выпускает модификации — универсальные станки «ЭЛФА 541» с автоматической следящей системой и «ЭЛФА 731» с трехкоординатным ЧПУ, благодаря которому можно автоматически напылять любые поверхности и контуры.

Спрос на метод ЛЭН и станки «ЭЛФА» увеличивается все больше и больше. На сегодняшний день внедрено, например, свыше 1600 станков «ЭЛФА», из них 1000 — в СССР.

Метод ЛЭН развивается дальше. В перспективе — создание высокопроизводительных импульсных генераторов, которые позволят получать покрытия толщиной до 30 мкм при производительности до 5 мм²/с, выпуск нового поколения станков с адаптивным управлением, освоение покрытий из твердосплавных и сверхтвердых материалов. Все это — в целях еще большей экономии труда, энергии и материалов.

За более подробной информацией о станках для электроэрозионной обработки обращайтесь в «Машиноэкспорт» по адресу: 117330, г. Москва, ул. Мосфильмовская, 52. Телефоны: 147-90-07, 143-89-37. Телетайп: 064414345, 064414346

Адрес в НРБ: г. София, 100, ул. Аксакова, 5. Телефон: 885321. Телетайп: 023425, 023426

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

СОДЕРЖАНИЕ

Победу ковали люди 1

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Янин В. Е., Маньковская Е. И. — Производственно-экономическое обучение в 1989—1990 учебном году . . . 3

Швандар В. А., Еремеев С. Р., Гетманцева Г. А. — Экономические рычаги управления качеством услуг 4

Трибуна читателя

Башинджагян Е. А. — Об инструменте и эффективности производства 6

КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Грымов В. И. — Автомобиль АЗЛК-2335 8

Гирявец А. К., Муравлев В. В., Тупикин В. Н. — Архитектура микропроцессорных систем ДВС 9

О некоторых проблемах разработки тормозных систем

Майборода О. В., Савельев В. В. — Эргономические свойства систем 12

Галактионов А. М., Полуэктов В. В. — АБС и работа тормозного привода 13

Стефановский Б. С., Реппих А. Т., Гаделшин Р. К. — Эффективность двухконтурной впускной системы ДВС . 13

Новые материалы в конструкциях автомобильной техники

Белов В. А., Шлыкова А. В., Лебедева Е. Н. — Детали из высокопрочного чугуна 14

Лукин А. С., Стародубец Н. А., Тябликов Ю. Е. — Шатун из композита 15

Иванов С. Н., Кочешков Н. П. — Карданные передачи с трубами из композитов 15

Богуславский В. И., Бронштейн М. И., Водолажченко В. В. — Амортизатор на основе магнитной жидкости 17

На экологический конкурс

Егин Н. Л. — Воздухоочистители с ионизатором и озонатором топливовоздушной смеси 18

АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

Вольтер А. П. — Автосервис: максимум эффекта при минимуме затрат 21

Канарчук В. Е., Дмитриев Н. Н., Попелыш И. И. — Поэлементное диагностирование топливной аппаратуры дизеля 22

Головатенко А. Г., Цвирко В. И., Головатенко В. Г. — Обкатка дизелей ЯМЗ после капитального ремонта . . 22

Читатель предлагает

Трейгер М. И. — Что менять: фильтрующий элемент или масло? Когда? 23

ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ

Шалабанов А. К., Старшинов И. И., Ниськов В. Ф. — Метод исследования колебаний элементов кабины автомобиля 24

Дерябин В. Д., Сычев П. М., Вайсман И. М. — Результаты поштучной прокатки периодических рессорных полос 25

Графчев А. П., Секретова Е. П. — Сборка соединения «кольцо — втулка» деформирующим протягиванием . . 26

Ключков Б. Я., Мартемьянов И. В., Осаковский А. И. — «Дружба-109» — новый процесс щелочного нецианистого цинкования 26

Арсеев Л. А. — «Цикл» — комплекс для оценки топливной экономичности АТС 28

ИНФОРМАЦИЯ

С коллегии Минавтосельхозмаша 29

В научно-техническом совете Министерства 30

Ханин Н. С., Аршинов Л. С. — Конференция на «Автодизеле» 31

За рубежом

Шлейфер Г. М. — Типажи и ассортимент в мотоциклостроении 31

Банников В. В. — Автоматизированное изготовление автомобильных проводов и шгутов 34

Коротко о разном 34

Вышли из печати

Смирнов Г. А. — Рецензия на книгу Литвинова А. С., Фаробина Я. Е. «Автомобиль. Теория эксплуатационных свойств» 35

Бочаров Н. Ф. — Рецензия на книгу Евграфова А. Н., Высоцкого М. С., Титовича А. И. «Аэродинамика магистральных автопоездов» 36

На первой странице обложки — Кременчугский автомобиль-самосвал на строительстве промышленного объекта в Дамаске

Главный редактор В. П. МОРОЗОВ

Заместитель главного редактора В. Н. ФИЛИМОНОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И. В. Балабин, С. Ф. Безверхий, А. Я. Борзыкин, А. Б. Брюханов, Н. Н. Волосов, В. И. Гладков, Л. А. Глейзер, М. А. Григорьев, О. И. Гируцкий, Б. И. Гуров, Ю. К. Есеновский-Лашков, Б. Г. Карнаухов, Ю. А. Купеев, Е. Н. Любинский, В. Н. Нарышкин, А. А. Невелев, В. В. Новиков, И. П. Петренко, В. Д. Полетаев, О. И. Соколов, А. И. Титков, Н. С. Ханин, Е. В. Шатров, Н. Н. Яценко

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Машиностроение»

Художественный редактор *А. С. Вершинкин*
Технический редактор *Е. П. Смирнова*

Сдано в набор 07.03.90. Подписано в печать 19.04.90. Т-07117. Формат 60×90 1/8. Бумага кн.-журн. Печать высокая. Усл. печ. л. 5,0. Усл. кр.-отт. 6,0. Уч.-изд. л. 7,58. Тираж 12833 экз. Зак. 188. Цена 60 к.

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

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

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

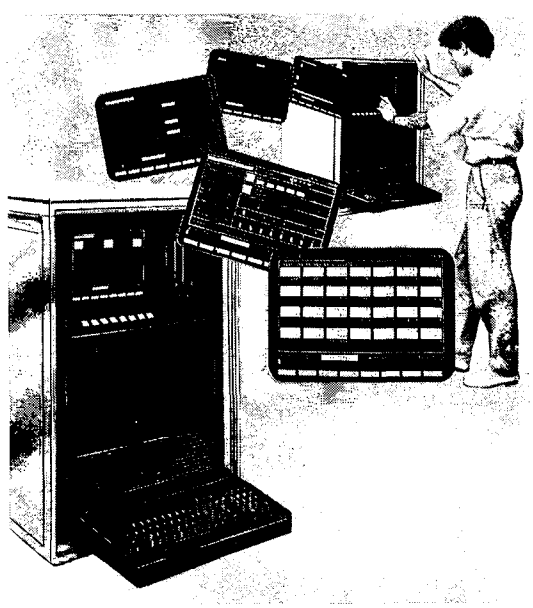
Вам нужна организация, которая разработает для Вас программные средства автоматизации производственных и управленческих процессов, окажет содействие в приобретении вычислительной техники?

Вы нашли ее!

Это — известная в нашей стране и странах СЭВ, уже 30 лет занимающаяся производством средств автоматизации фирма

НПО «ПИЩЕПРОМАВТОМАТИКА»

- ***По Вашему заказу для Вас она разработает программные средства автоматизации любой из следующих управленческих функций:***
  - управление производством
  - технико-экономическое планирование
  - бухгалтерский учет
  - расчет труда и заработной платы
  - управление материально-техническим снабжением
  - управление сбытом продукции
  - управление финансовой деятельностью
  - управление кадрами и др.
- ***Проектирование ведется на базе современных высокопроизводительных компьютеров отечественного и зарубежного производства.***
- ***При наличии у Вас валюты НПО приобретет для Вас персональные компьютеры, совместимые с IBM PC.***

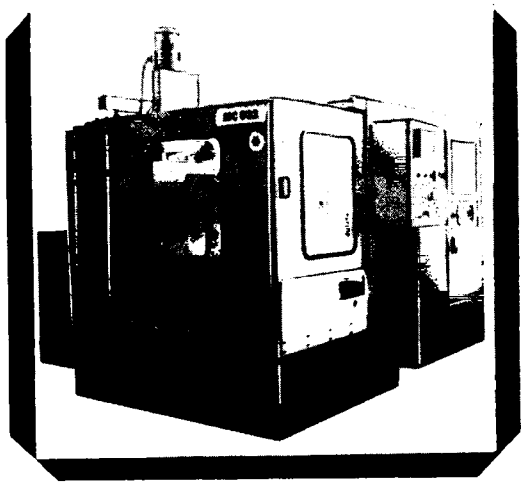


Обращайтесь в НПО «Пищепромавтоматика»

по адресу:
270059,
г. Одесса-59,
ул. Краснова, 6.
Телефоны:
69-72-84,
66-50-68

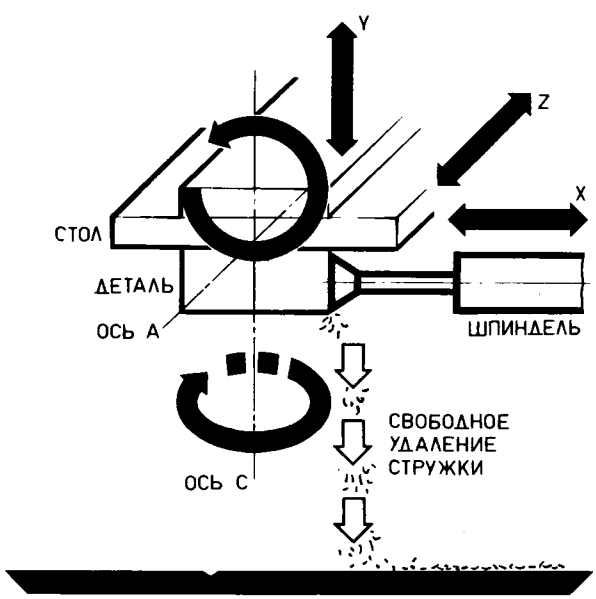
Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

КОМПЛЕКСНАЯ ОБРАБОТКА ПРИ ПОМОЩИ ОБРАБАТЫВАЮЩЕГО ЦЕНТРА МС 032



- Пять управляемых осей
- Минимальная занимаемая площадь
- Полное ограждение рабочей зоны
- Нет необходимости в изготовлении специального фундамента
- Компактная конструкция

ОБРАБОТКА ДЕТАЛИ С ПЯТИ СТОРОН



Техническая характеристика станка

Диаметр рабочего стола, мм	320
Наибольшая масса детали, кг	100
Перемещение по осям X, Y, Z, мм	550, 500, 500
Круговые оси, град:	
С	360000 X 0,001
А	220000 X 0,001
Рабочая подача, мм/мин	1—4000
Скорость быстрых перемещений, м/мин	10
Инструменты:	
их число в магазине, шт.	32
диаметр, мм	80
длина, мм	250
масса, кг	6
Конус отверстия шпинделя	ИСО 40
Мощность главного двигателя ДС, кВт	11
Частота вращения шпинделя, мин$^{-1}$	10—4850
Масса станка, кг	7500

Пять управляемых осей

Три одновременно управляемых оси

Система управления CNC разработана на базе лицензии фирмы "Фанук"

- Полная гарантия — в течение 18 мес.
- Срок поставки — не более трех месяцев
- Вместе со станком поставляется инструментальная оснастка
- Более 500 станков поставлено в СССР
- Обеспечен высококвалифицированный сервис

МАШИНОЭКСПОРТ

За подробной информацией обращайтесь:

Болгария
1000, София
ул. Аксакова, 5
"Машиноэкспорт"
Телекс 22425
Факс 875675
Телефон 88-53-21

Москва
Торгпредство НРБ
в СССР
Мосфильмовская, 52
Бюро "Машиноэкспорт"
Телефоны: 143-89-37
147-60-18

Москва
Центр промышленности
НРБ
ул. Красного Маяка, 17
Бюро "Машиноэкспорт"
Телефоны: 315-19-01
315-19-92

ISSN 0005-2337. Автомобильная промышленность. 1990. № 5. 1—40

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru