

# АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



6/1989

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Абызов Э. М., Туз Е. И. — Автобанк — важнейший инструмент полного хозрасчета</b>	<b>1</b>
<b>ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА</b>	
Лаптев Б. Ф. — Транспорт в гибких автоматизированных производствах . . . . .	2
Козлов М. Я. — Информационное обеспечение САПР «Мотоцикл» . . . . .	4
Верхоланцев В. В., Вольберг В. В. — Лакокрасочные материалы и проблемы экологии . . . . .	4
Переплетчиков Л. И. — На пути к мировому уровню . . . . .	5
Крейнин О. Г. — Отраслевое совещание экономистов . . . . .	7
<b>КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ</b>	
Кичжи А. С., Гируцкий О. И., Проклов А. Е. — Развитие конструкций троллейбусов	8
Филионов А. Г. — Автомобиль АЗЛК-2141: главная передача . . . . .	11
Газодизельные КамАЗы. Элементы системы питания . . . . .	13
Трофименко Ю. В. — Дизели на легковых автомобилях . . . . .	14
Мысловски Я. — Турбонаддув и динамика автомобиля . . . . .	15
Захаров А. А. — Вариант платформы автомобиля-самосвала . . . . .	15
Дьячков Н. К., Вишняков Н. Н. — Влагодетели для пневмосистем АТС . . . . .	16
Вавилов А. Ф., Мясникова И. Д. — Металлоэкономные вилки карданов . . . . .	17
Ответы на письма читателей	
Дылевский И. В., Мезенцев В. В., Добрынин С. И. — Вычислительно-управляющий комплекс аэродинамической трубы . . . . .	18
<b>АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	
Гремеев С. Р. — Организационно-методические проблемы автосервиса . . . . .	20
Старков Н. В., Багрий Ю. С. — Восстановление поршней ДВС . . . . .	21
Акопов В. А., Янова О. К. — Установка для очистки фильтрующих элементов . . . . .	22
Ответы на письма читателей	
Сорогов В. И., Ландо С. Я., Бородачев А. С. — Аргочно-дуговая сварка при ремонте автомобилей . . . . .	22
<b>ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ</b>	
Моткин В. И. — Технологичность конструкций и автоматическая сборка . . . . .	24
Жарков В. А., Ерофеев А. В., Ананченко И. Ю. — Малоотходная технология штамповки кузовных деталей . . . . .	24
Бейль К. И., Прохоров А. Н., Уманский М. С. — Установка для прихватки остовов велосипедов . . . . .	25
Лунин А. С., Хижик В. И., Свиридов В. И. — Термопласт для деталей АТС . . . . .	27
Леонков А. А., Вишняков Н. М., Леонков С. А. — Напольный ковровый материал «Зестра» . . . . .	27
Ответы на письма читателей	
Доросеев Б. Ю., Лукьянов В. П., Атрас А. Н. — Керамика в подшипниках . . . . .	28
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	
С Коллегии Минавтосельхозмаша . . . . .	29
В научно-техническом совете Министерства . . . . .	30
Страница самодеятельного конструктора	
Ридер В. А., Тюфяков А. С. — Самодельные автомобили — участники международного пробыга . . . . .	30
Из истории отечественного автомобилестроения	
Фиттерман Б. М. — Многомоторные автомобили . . . . .	34
Нарбут А. Н. — Станет ли 1989 год переломным? . . . . .	34
За рубежом	
Малигинов И. В. — Экспонаты туринаского автосалона . . . . .	35
Коротко о разном . . . . .	38
Рефераты депонированных статей . . . . .	39

На первой странице обложки — троллейбус ЗиУ-683Б

Главный редактор В. П. МОРОЗОВ  
Заместитель главного редактора В. Н. ФИЛИМОНОВ

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И. В. Балабин, С. Ф. Безверхий, Г. И. Бобряков, Л. К. Борженко, А. Б. Брюханов, А. В. Бутузов, А. М. Васильев, Н. Н. Волосов, В. И. Гладков, Л. А. Глейзер, М. А. Григорьев, Ю. К. Есеновский-Лашков, Б. Г. Карнаухов, А. С. Кобзев, А. В. Костров, А. М. Кузнецов, Ю. А. Купеев, Е. Б. Левичев, Е. Н. Любинский, А. Н. Нарбут, В. Н. Нарышкин, А. А. Невелев, В. В. Новиков, Г. И. Патраков, И. П. Петренко, В. Д. Полетаев, З. Л. Сироткин, Г. А. Смирнов, О. И. Соколов, А. И. Титков, Б. М. Фиттерман, Н. С. Ханин, С. Б. Чистозвонов, Е. В. Шагров,

Н. Н. Яценко

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Машиностроение»  
Вологодская областная универсальная научная библиотека  
www.booksite.ru

# АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА АВТОМОБИЛЬНОГО И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ежемесячный  
научно-технический  
журнал

Издается с мая 1930 года

Москва · Машиностроение

6 / 1989

УДК 658.14:336.71

## АВТОБАНК — ВАЖНЕЙШИЙ ИНСТРУМЕНТ ПОЛНОГО ХОЗРАСЧЕТА

Э. М. АБЫЗОВ, Е. И. ТУЗ  
Минавтосельхозмаш

**У** ГЛУБЛЕНИЕ процессов перестройки, обеспечение полной гарантии ее необратимости невозможны без создания условий, необходимых для проявления трудящимися творческой инициативы, деловой активности, социалистической предприимчивости, заинтересованности в эффективности труда и его конечных результатах. Вместе с тем, как отмечалось на XIX Всесоюзной партийной конференции и мартовском (1989 г.) Пленуме ЦК КПСС, в народном хозяйстве (следовательно, и в нашей отрасли) продолжают действовать факторы, тормозящие развитие хозрасчетных отношений, мешающие экономическим методам управления и, в конечном итоге, замедляющие весь процесс ускорения социально-экономического развития нашего общества. В их числе — неразвитость товарно-денежных отношений, командно-бюрократические методы применения кредитно-финансовых рычагов и стимулов, сохраняющаяся монополия в сфере кредитного обслуживания, узковедомственные условия кредитования. Они не позволяют совершенствовать сложившуюся практику финансирования инвестиционных программ, не способствуют повышению эффективности кредита, т. е. сдерживают процесс демократизации товарно-денежных отношений. Направляется вывод: нужна радикальная реформа существующей кредитной системы, в том числе предоставление предприятиям права приоритетной возможности погашения кредита и процентов за пользование им.

Такая реформа начинается. Потому что переход предприятий на полный хозяйственный расчет и самофинансирование заставляет их подстраиваться на практике к единой технической, инвестиционной и рыночной политике, искать пути более эффективного расходования своих свободных денежных ресурсов. Итогом должны стать принципиально новые формы кредитных учреждений — такие, например, как банки — отраслевые, инвестиционные, коммерческие и др. Они должны представлять собой кооперативные хозрасчетные организации, свободные от какого-либо административно-бюрократического воздействия извне, что полностью исключит возможность директивного перераспределения финансовых ресурсов хорошо работающих предприятий на покрытие убытков и потерь от бесхозяйственности нерентабельных.

Задачи новых кредитных учреждений — эффективно использовать имеющиеся финансовые резервы и остатки средств фондов экономического стимулирования, направлять

их на финансирование технического перевооружения действующих производств, создание новых эффективных мощностей, сертификацию выпускаемой продукции, повышение эффективности качества труда, реализацию социальных программ трудовых коллективов. Создаваемые коммерческие и отраслевые самостоятельные банки должны расширить и укрепить хозрасчетные отношения в народном хозяйстве путем существенного повышения удельного веса кредита в общем объеме источников финансирования производственного, капитального, социального строительства. Появление таких банков неизбежно приведет к образованию рынка асудных финансовых ресурсов, к социалистической конкуренции в сфере кредитных отношений, позволит предприятиям и организациям самостоятельно выбирать банки для обслуживания своей деятельности, заставит последних повышать свою конкурентоспособность, проявлять больше изобретательности в поиске нестандартных подходов для привлечения клиентов — как вкладчиков, так и пользователей кредитом.

В целом новые формы кредитных учреждений обеспечат лучшее маневрирование денежными, материальными и трудовыми ресурсами.

Третий год работы предприятий отрасли и второй — ее НИИ и КБ в условиях полного хозяйственного расчета и самофинансирования позволили сделать вывод о наличии объективных предпосылок создания отраслевого кредитного учреждения нового типа, которое через кредитные отношения объединит эти предприятия и организации.

В числе таких предпосылок прежде всего то, что у нас уже приобретен достаточный опыт в обеспечении инвестиционных программ собственными, заработанными финансовыми ресурсами. Так, в 1987 г. фонды экономического стимулирования дали более 2 млрд. руб. капитальных вложений, что составило 83% всех затрат на эти цели. Благодаря этому план капитальных вложений оказался даже перевыполненным на 1,2, а ввода в действие основных фондов — на 16,5%.

Все это говорит о том, что предприятия и организации, получив право на формирование собственных ресурсов, необходимых для финансирования своей деятельности, а также на принятие самостоятельных решений по их использованию, способны повысить экономическую эффективность инвестиций без жесткого директивного планирования и администрирования сверху. Правда, возможности реализуются

еще не полностью. Например, к началу 1988 г. на счетах предприятий отрасли в фонде развития производства, науки и техники и фонде социально-культурных мероприятий и жилищного строительства остались значительные суммы — соответственно 292,8 и 142,7 млн. руб.

Это если говорить об отрасли в целом. Рассмотрев же вопрос более детально, выясним, что по предприятиям неиспользованные ресурсы распределялись очень неравномерно. Так, на ВАЗе они составляли 112,2 млн. руб., а в объединении «Москвич» — 1,1 млн. Картина не изменилась и к началу второго полугодия: в 1988 г. неиспользованные средства тех же фондов превысили по отрасли 0,8 млрд. руб.

Таким образом, резервы средств есть. Они бездействуют, не принося прибыль. И создание Автобанка — кредитного учреждения, где на добровольной и платной основе можно сконцентрировать большую часть этих средств, а затем направлять их в виде ссуд другим предприятиям и организациям, нуждающимся в финансировании тех или иных мероприятий, но не успевшим накопить нужные для этого денежные ресурсы, — идея, которая давно уже, как говорится, носится в воздухе, а сейчас начинает приобретать реальные очертания.

Автобанк представляет собой кооперативную, коммерческо-хозрасчетную организацию, которая, повторяем, на добровольной и платной основе привлекает временно свободные денежные средства предприятий, организаций, кооперативов, населения, а также средства зарубежных фирм и взаимовыгодно вкладывает их в расширение производства, улучшение качества продукции автомобилестроения и товаров народного потребления, в том числе сервисного обслуживания автотехники. Он — равноправная структурная банковская единица в кредитной системе народного хозяйства.

Правовые взаимоотношения банка с клиентами и партнерами реализуются путем договоров, оговаривающих условия равноправного и взаимовыгодного делового сотрудничества, обязательства и ответственность сторон. В своей деятельности он, разумеется, руководствуется законами СССР, постановлениями и распоряжениями Совета Министров СССР, нормативными актами Госбанка СССР; его высший руководящий орган — общее собрание акционеров, на котором могут присутствовать все владельцы акций. Именно общее собрание акционеров принимает устав Автобанка, определяет численность его работников, структуру и порядок оплаты их труда, рассматривает и утверждает годовой отчет и баланс, принимает решения по всем принципиальным вопросам деятельности, выбирает руководящие органы (совет, президиум), ревизионную комиссию.

Автобанк — самостоятельное юридическое лицо, которое функционирует в условиях полного хозяйственного расчета, имеет соответствующие фонды: уставный, резервный, страховой, основных средств, производственного и социального развития, материального поощрения и т. д. При этом уставный фонд образуется в размерах, определяемых общим собранием акционеров, и формируется за счет средств, поступающих от реализации учредительных акций, а также отчислений от прибыли, получаемой от деятельности банка. Номинальная стоимость учредительной акции, порядок выпуска акций, условия их приобретения и возврата, выплаты процентов по ним определяются советом банка в соответствии с действующим законодательством СССР. Источником образования резервного и страхового фондов служит только прибыль.

Все кредитные операции банк осуществляет в пределах имеющихся ресурсов, а при недостаточности может получать кредиты на договорных началах в специализированных банках страны (соотношение собственных и привлеченных кредитных ресурсов определяется Госбанком СССР).

Кредиты Автобанк предоставляет на коммерческой основе, причем не только предприятиям и организациям, но и кооперативам, а также лицам, занятым индивидуальной трудовой деятельностью, использующим для этих целей вторичное сырье из отходов производства предприятий отрасли. Обязательное условие предоставления кредита — то, что он будет использован на развитие производства и совершенствование выпускаемой продукции (при этом кредит может быть краткосрочным и долгосрочным); на затраты, связанные с повышенным риском окупаемости. Банк играет и роль гаранта между предприятиями и организациями, контролера эффективности использования инвестиций и соблюдения финансовых договоренностей, коммерческого консультанта по широкому кругу вопросов. Однако по мере накопления собственных ресурсов и приобретения опыта работы он расширит сферу своей деятельности. В частности, сможет принять участие в образовании консорциумов — добровольных объединений отдельных предприятий или кооперативов с привлечением банковского капитала, созданных для реализации конкретных задач. Вложение своих ресурсов в такие объединения позволит Автобанку иметь более высокие прибыли, так как он станет одним из пайщиков консорциума, имеющим, как и остальные его участники, право на получение значительной доли прибыли.

Исходя из своей коммерческой деятельности новые кредитные учреждения при выборе деловых партнеров будут полностью учитывать их специфику, особенности, финансовое положение, перспективы развития и место в народном хозяйстве.

## ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 658.52.011.56.012.3

### ТРАНСПОРТ В ГИБКИХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВАХ

**Б. Ф. ЛАПТЕВ  
УНИПТИМАШ**

**Д**АЛЬНЕЙШЕЕ развитие производства предполагает широкое использование комплексно-автоматизированных рабочих мест, линий, участков и даже заводов, т. е. всего того, что в настоящее время входит в понятие гибкого автоматизированного производства (ГАП). Под гибкостью в данном случае подразумевается способность производства в короткий срок, с наименьшими затратами выполнять различные задачи, диктуемые изменением номенклатуры выпускаемых изделий, их числа и качества.

Уровень гибкости производства зависит от многих факторов, в том числе от внутризаводского транспорта, который связывает в единую автоматизированную систему технологическое оборудование с числовым программным управлением.

В гибких автоматизированных производствах обычно применяются три вида транспорта: автоматизированные тележки (грузовые, тягачи с тележками, погрузчики), конвейеры (напольные и подвесные), монорельсовый транспорт (роботы и тягачи с транспортными тележками). Кроме того, в последнее время все шире используется новый высокоэффективный его вид — трубопроводный контейнерный пневмотранспорт, который в перспективе будет внедряться не только в автоматизированных производствах, но и в межзаводских грузопотоках предприятий.

Большую роль в повышении эффективности ГАП играют также автоматизированные склады, проблеме которых у нас нужно уделить особое внимание, поскольку отсталость склад-

ского хозяйства стала тормозом в развитии машиностроительных предприятий.

При выборе того или иного вида транспорта необходимо учитывать многое: общую схему грузопотоков производства, массу и габаритные размеры перевозимых грузов, вместимость производственной тары или специальных магазинов с уложенными деталями, расположение груза в пространстве, расстояние перевозок и трассы перемещения груза, способы погрузки, разгрузки и фиксации груза в захватном устройстве транспортного средства, необходимую скорость перемещения груза, степень автоматизации транспортного средства.

Рассмотрим в качестве примера типовую схему управления автоматизированным транспортом в ГАП на этапах изготовления деталей и сборки.

Транспортная связь между складами, зонами изготовления деталей и сборки изделий осуществляется грузовыми автоматизированными тележками. Причем если в первых двух эти тележки играют чисто транспортную роль — подают заготовки, инструмент и приспособления из складов к универсальным станкам с ЧПУ, то в зоне сборки они практически заменяют традиционный конвейерный транспорт, позволяя выполнять сборочные операции непосредственно на тележке, в процессе ее перемещения от одного рабочего места к другому, т. е. становятся на время выполнения сборочной операции частью автоматизированного рабочего места. (Правда, автоматизировать сборочные работы довольно сложно: при сборке выявляются недостатки, допущенные при обработке деталей, поэтому на рабочих местах сборки должны применяться специальные устройства для точного позиционирования транспортных средств с находящимися на них деталями и изделиями).

Для обработки информации и управления транспортом ГАП используются три ЭВМ, работа которых (а также универсальных станков) контролируется ЭВМ высшего уровня.

Из приведенного примера видно, что склады заготовок, материалов, комплектующих изделий и готовой продукции могут быть подвергнуты гибкой автоматизации только со стороны, примыкающей к производственным зонам. Складские же зоны, связанные с магистральным транспортом, в лучшем случае имеют механизированную технологию переработки грузов.

Но применение автоматизированного транспортирования не всегда оправданно даже вне склада. Опыт эксплуатации ГАП убеждает: несмотря на явные преимущества, которые дают автоматизированные транспортные системы (значительная интенсивность перемещения грузов, автоматическая замена неисправных транспортных средств и др.), они значительно удорожают, а иногда и усложняют транспортирование. Например, перемещение 1 т груза в автоматизированном производстве в десятки раз дороже, чем в механизированном. Поэтому при разработке транспортной технологии необходимо каждую операцию рассматривать с точки зрения организационной, технической, экономической и социальной целесообразности, а выводы по выбору между механизированным и гибким автоматизированным производством можно делать только после экономического анализа всей производственной системы.

Чтобы показать значение такого выбора, сошлемся на пример. На Горьковском автозаводе есть автоматизированная линия по изготовлению автомобильных колес. Производительность ее такова, что за короткое время она может обеспечить колесами весь годовой выпуск автомобилей на своем заводе. Чтобы дорогостоящее оборудование не простаивало, ГАЗ изготавливает колеса еще и для автомобилей АЗЛК и УАЗ. Отправив, к примеру, транспортную партию колес на полугодовую программу УАЗа или АЗЛК, поставщик вынуждает эти заводы нести большие убытки на хранении колес и приведении их в порядок перед установкой

на автомобиле. Вот почему, проектируя гибкие автоматизированные системы, нужно учитывать весь комплекс вопросов как изготовления, так и реализации готовой продукции.

Конечно, выбрать вид транспорта для ГАП не просто, так как проектировщик обычно сталкивается с противоречивыми требованиями: с одной стороны, его вынуждают максимально сократить число и упростить организацию транспортных операций, с другой — максимально увеличить число возможных вариантов транспортирования, поднять уровень транспортных средств до уровня сложного технологического оборудования. Это заставляет технологов искать компромиссные решения для реализации гибкой автоматизации, а следовательно, поступаться простотой транспортной системы ГАП, добиваться, чтобы, во-первых, средства управления промышленными роботами, станочным оборудованием и автоматизированными грузовыми тележками были совместимы, значит, считывающие устройства ЭВМ всех элементов ГАП «заставляли» работать по единой программе. Во-вторых, учитывать конструкцию и форму каждой изготавливаемой детали, возможности ее автоматической обработки и сборки в готовое изделие. В-третьих, предусматривать, чтобы грузы в гибкой автоматизированной системе перемещались в определенном положении, при строгой ориентации относительно погрузочно-разгрузочных механизмов и захватных устройств промышленных роботов (пренебрежение этим требованием, как правило, приводит к сбою в работе транспортных средств). В-четвертых, обеспечивать, чтобы система информации и управления транспортом, подвижной состав транспортной системы ГАП были высоконадежны, имели дублирующие средства, исключающие аварийные ситуации.

Многолетний опыт организации межзаводских перевозок заготовок и комплектующих изделий на заводах отрасли показывает: наиболее эффективный способ — бесперевальное комплексно-механизированное перемещение грузов по принципу «от рабочего места до рабочего места». Но если при внедрении пакетных межзаводских перевозок в производственной таре ставился вопрос о рациональном размещении в ней изделий, ликвидации упаковки и некоторых видов консервации лишь с точки зрения удобства работы сборщика, то теперь, при внедрении гибких автоматизированных систем, вопрос о том, что и как укладывать в производственную тару, приобретает исключительно важное значение. Сейчас уже ясно: межзаводские перевозки заготовок и комплектующих изделий для гибких автоматизированных систем следует осуществлять в специальных магазинах, которые одновременно будут служить и специальной оснасткой, и производственной тарой, предохраняя груз от порчи, и средством строго ориентированной подачи заготовок (деталей) на обработку (сборку).

Таким образом, наибольшее значение для выбора и использования транспортных средств в ГАП имеет разработка транспортной технологии, выбранной на основе сравнительного анализа и технико-экономических расчетов.

Следует подчеркнуть, что несмотря на преимущества, которые дают гибкие автоматизированные производства, нужно, повторяем, очень осторожно подходить к принятию решений о создании автоматизированных систем. Такая осторожность диктуется не только большой стоимостью промышленных роботов и других элементов, составляющих ГАП, но и сложностью обслуживания применяемого оборудования. Оно включает механические, оптические, электронные системы, подверженные часто возникающим неисправностям, что вынуждает иметь еще и системы контроля, которые, в свою очередь, тоже могут выходить из строя. Поэтому одновременно необходимо готовить и привлекать высококвалифицированных специалистов широкого профиля, способных качественно обслуживать эту технику.

## ВПЕРВЫЕ!

Поступили в продажу цветные календари из серии «Отечественные автомобили», подготовленные издательством «Машиностроение».

Цена одного календаря — 10 коп., комплекта (12 шт.) — 1 руб. 20 коп.

Календари можно приобрести по адресам:

103031, Москва, ул. Петровка, 15, магазин № 8 «Техника»;

103062, Москва, ул. Чернышевского, 44, магазин № 206 «Агитатор»;

107078, Москва, ул. Садовая-Спасская, 21, магазин «Транспортная книга».

Издательство готовит к выпуску новые календари этой серии на 1990 г.

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САПР «МОТОЦИКЛ»

Канд. техн. наук М. Я. КОЗЛОВ  
ВНИИмотопром

**Автоматизация инженерного труда при конструировании, испытаниях и доводке мототехники должна опираться на развитое информационное обеспечение. Однако на разных этапах разработки новой конструкции характер требуемого информационного обеспечения различен. Чем обусловлено это различие?**

**Н**А ЭТАПЕ научного поиска конструктор работает с большими объемами первичной информации — патетной, каталогами и справочниками, нормативами и стандартами, данными по аналогам и базовым образцам, сведениями о рыночной конъюнктуре. Поэтому начинать развитие информационного обеспечения нужно по двум направлениям: создать автоматизированную систему научно-технической информации (АСНТИ) и организовать базу данных «Мотоцикл».

АСНТИ, содержащая библиографическую информацию, есть — она основана на системе, разработанной ЦНИИТЭИ-автопром. База данных «Мотоцикл» создана во ВНИИмотопроме и имеет в своем составе всю необходимую для определения базовых образцов, формирования карты технического уровня и информационных бюллетеней информацию (по каждому образцу — около 150 показателей, а зачастую и ссылки на источники информации — для импортной мототехники во избежание разночтений). Для управления базами данных выбрана относительно простая система «Фобрин» — типичная для баз данных с иерархической структурой. Реализована она на вычислительной машине СМ1420.

На этапе инфологического проектирования АСНТИ ее параметры выбирались при непосредственном участии будущих пользователей системы —

конструкторов, технологов, испытателей отдела информации. Было учтено, что разные группы пользователей ориентируются на специфичную информацию.

Так, разработчиков двигателей наряду с общими сведениями о той или иной модели мототехники будут интересовать показатели установленного на ней ДВС, испытателей шин — дополнительная информация по шинам и т. д. Предполагалось, что после формирования основной базы данных, включающей самые общие технические характеристики и параметры моделей, будут формироваться локальные базы, ориентированные на конкретные группы пользователей и связанные с основной по ключевым параметрам (например, по модели мотоцикла). Это позволит рационально хранить информацию, обеспечить более оперативный доступ и облегчит поисковую работу специалистов.

Задачи, решаемые АСНТИ, назначены на основании оценки этапов разработки мототехники. Так, учитывалось, что этапы эскизного и технического проектирования с точки зрения информационного обеспечения равнозначны (здесь разработчик оперирует библиотеками унифицированных узлов и типовых технических решений) и характеризуются наибольшим элементом творчества и базируются на взаимодействии разработчика с имеющимся

программным обеспечением (в том числе и информационным). Этап же разработки рабочей документации самый трудоемкий (занимает до 60 % общего времени на проектирование) и наиболее насыщен рутинными процедурами: изготовление сборочных чертежей, детализовок, спецификаций, управляющих перфолент для оборудования с ЧПУ. Здесь важно иметь библиотеку чертежей отдельных узлов и агрегатов, из которых можно компоновать сборочные чертежи. Хранение такой библиотеки требует значительного объема внешней памяти ЭВМ, а также рациональной организации накапливаемой информации.

Важную роль играет информационное обеспечение и на этапе доводки готового изделия, т. е. при проведении различных стендовых и дорожных испытаний. Упорядоченная компактная база данных по результатам испытаний экономит много времени испытателям, так как позволит оперативно получать информацию по результатам испытаний прошлых лет, методикам проведения испытаний для различных моделей, видам характерных неисправностей и т. д. Небольшая дополнительная обработка результатов даст возможность получать и заносить во внешнюю память ЭВМ статистику проведенных испытаний и исследований узлов и агрегатов, а также мотоциклов в целом.

Рассмотренные аспекты проектирования и легли в основу создания информационного обеспечения развиваемой во ВНИИмотопроме САПР «Мотоцикл». Ее первая очередь вместе с информационным обеспечением планируется к сдаче в конце 1989 г.

УДК 502.55:629.113.002

## ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

В. В. ВЕРХОЛАНЦЕВ, В. В. ВОЛЬБЕРГ  
АЭЛК

**В** СВЯЗИ с этим химическая промышленность ведущих капиталистических стран начинает ориентироваться на производство экологически более безопасных автомобильных красок.

Уже разработаны средства, позволяющие снизить или вообще исключить потребление органических растворителей при получении покрытий. Создаются новые типы пленкообразователей, для нанесения которых требуются сравнительно небольшие количества растворителей. Все шире применяются порошковые краски. Однако наиболее перспективным направлением повышения экологической полноценности красок признана разработка новых водоразбавляемых лакокрасочных композиций — технических аналогов органоразбавляемых.

В зарубежной практике автомобилестроения применяются практически все виды экологически полноценных ЛКМ: катодные и анафорные водные — для грунтования, водоразбавляемые, порошковые и с пониженным содержанием летучих веществ — для окраски. Много внимания уделяется также совершенствованию оборудования и технологии подготовки поверхности, нанесения ЛКМ, сокращению потерь,

Как известно, автомобильная промышленность является одним из крупнейших потребителей лакокрасочных материалов, в связи с чем возникает ряд проблем, в частности экологических. Дело в том, что широкое применение синтетических пленкообразователей потребовало значительного расширения производства органических [в основном, на основе нефти] растворителей, так как в отличие от натуральных красок синтетические становятся текучими жидкостями лишь в достаточно слабых растворах, до 80% которых могут составлять токсичные ацетон, ацетаты, спирты, выбрасываемые после высыхания покрытия в атмосферу. Именно поэтому экологическая безопасность лакокрасочного материала в настоящее время становится важнейшим показателем его прогрессивности, а в промышленно развитых странах ужесточаются законы, ограничивающие выбросы токсичных отходов лакокрасочного производства в атмосферу.

устранению дефектности покрытий, регенерации отходов. Приведем некоторые примеры.

По данным фирмы РРГ (США), более 60 % автомобилей мира окрашиваются электрофорезными грунтовками нескольких типов на основе водоразбавляемых эпоксидных пленкообразователей. Преобладавший ранее анафорезный метод окраски в последнее время постепенно вытесняется катодным (главным образом, из-за лучшей коррозионной стойкости получаемых покрытий, в результате чего срок

службы кузова автомобиля увеличивается до 5—6 лет). Кроме того, эмиссия органических растворителей при появлении катафорезных покрытий не превышает 120 г/л.

Совершенствование катафорезной технологии привело к появлению материалов, на основе которых получают покрытие повышенной толщины (30—40 мкм), что позволяет сократить число слоев окраски. Например, у грузовых автомобилей — до двух (верхний слой нанесен непосредственно на толстослойное катафорезное покрытие).

В Японии и ФРГ функционируют опытные установки для окраски автомобильных кузовов по так называемому реверсивному способу (с использованием порошковых систем), когда за 20—40 с на катоде формируется покрытие толщиной 40—50 мкм, отличающееся высокой коррозионной стойкостью и хорошими физико-механическими характеристиками.

Фирма «Опель» (ФРГ) более двух лет успешно применяет для основы покрытия водоразбавляемый промежуточный грунт с сухим остатком 53—57 %, не содержащий органических растворителей. Для верхних слоев используются вододисперсионные материалы на основе винилакриловых, бутадиенстирольных латексов и пр.

Однако в настоящее время в большинстве стран водоразбавляемыми материалами покрывают лишь отдельные детали автомобилей (только в США начат промышленный выпуск автомобилей, полностью окрашенных ими), масштабы потребления их еще ограничены — широкое внедрение сдерживается главным образом большими затратами энергии на модернизацию оборудования.

Более перспективными для промежуточных грунтовок и декоративных покрытий пока считаются материалы с высоким сухим остатком, позволяющие значительно сократить расход дефицитных органических растворителей, трудоемкость нанесения ЛКМ, их транспортирования и хранения. Они обеспечивают высокое качество покрытия, позволяют упростить технологию окраски автомобиля за счет уменьшения числа наносимых слоев.

Наиболее широко эти материалы распространены в США,

где в настоящее время переходят к применению композиций с содержанием не более 30—50 % органических растворителей. В результате внедрения таких композиций фирма «Крайслер», например, добилась существенного снижения эмиссии органических растворителей (1814—1905 вместо 3175 г на автомобиль).

Кроме них используются одно- и двухкомпонентные материалы с сухим остатком 60—70 % на основе полиэфирных, акриловых, эпоксидных и эпоксикариловых пленкообразователей (акриловые составы для верхних слоев автомобильных покрытий применяют американские фирмы «Форд» и «Дюпон»).

Для окраски грузовых АТС, а также ремонта автомобилей широко применяют полиакрилуретановые двухкомпонентные материалы с высоким сухим остатком. Покрытия на их основе имеют большую толщину и способны отверждаться в условиях воздушной и ускоренной сушки при невысоких температурах. В Японии используют двухкомпонентные полиуретановые материалы с сухим остатком 70—80 %, дающие твердые высокоглянцевые покрытия с высокой стойкостью к изнашиванию и воздействию агрессивных сред.

А как обстоят дела с экологически полноценными лакокрасочными материалами в нашей стране? Достаточно сказать, что на них приходится у нас менее 6 % всей лакокрасочной продукции (в промышленно развитых странах этот показатель составляет 20—35 %). Лишь крупнейшие заводы (ВАЗ, АЗЛК и др.) имеют установки для грунтования водоразбавляемыми материалами; на остальных для этого используются в основном меламино-алкидные эмали.

Что же сдерживает разработку и внедрение в СССР экологически полноценных лакокрасочных материалов? Прежде всего то, что они не могут «автоматически» заменить традиционные; для такой замены требуются серьезные изменения в оборудовании и технологии изготовления и нанесения покрытий. Иными словами, для этого нужны совместные усилия как изготовителей так и потребителей лакокрасочной продукции.

УДК 621.869.4:629.113

## НА ПУТИ К МИРОВОМУ УРОВНЮ

Л. И. ПЕРЕПЛЕТЧИКОВ

30 мая 1988 г. в газете «Правда» была помещена статья В. В. Васильева «Не по карману!», где говорилось о трудностях, встающих на пути производства в СССР нового прогрессивного автопогрузчика. Чтобы узнать на месте, что изменилось с тех пор во Львове, в ГСКБ и на заводе автопогрузчиков, там побывал наш внештатный корреспондент Л. И. Переплетчиков. Вот что он рассказывает.

**П**ЕРВОЕ, что я увидел во дворе головного специального конструкторского бюро по автопогрузчикам во Львове, — юркий изящный автопогрузчик мод. 4088, который беспрерывно маневрировал перед большой группой рабочих и конструкторов. По сравнению с аналогами — массивными старыми пятитонниками он казался, можно сказать, миниатюрным, будто специально созданным для работы в тесных корабельных трюмах. Но самое неожиданное — в его кабине находился тот самый докер В. В. Васильев из Ленинградского морского порта, который был автором статьи в «Правде». Как оказалось, львовяне уже не первый раз приглашают его в ГСКБ и на завод, чтобы узнать мнение практика с 17-летним стажем работы на отечественных и зарубежных погрузчиках о своем детище.

Пока В. В. Васильев выделял очередные пируэты, я попросил главного конструктора ГСКБ В. И. Великого рассказать об этой машине.

— При создании базовой модели 4088 семейства автопогрузчиков грузоподъемностью 5; 6; 3 и 7 т, — говорит В. И. Великий, — коллектив конструкторов отошел от традиционных форм. Мы разработали оригинальную и, на наш взгляд, прогрессивную схему. В частности, не стали прятать узлы под стальным листом. Главной заботой были удобство и безопасность работы водителя, надежность конструкции. Не увлекались «привлечением» импортных узлов, тем более что отечественная тракторная промышленность имеет достаточно мощный и надежный минский дизель Д-240, который очень подходит к режимам работы автопогрузчика. (Это, 2 Зак. 152

кстати, можно сказать и о двигателе Д-260 для семейства автопогрузчиков грузоподъемностью 12—16 т.) И еще. Над автопогрузчиком трудилась группа энтузиастов во главе с молодым ведущим конструктором А. М. Покотыло, которая в рекордно короткий срок, за 11 месяцев, прошла путь от «нуля» до макетного образца, внешний вид, компоновка и эргономика которого получили высокую оценку со стороны участников совещания потребителей по вопросам качества продукции. Отмечалось, например, что конструкторские решения соответствуют духу времени. Напомним, что девизом последней международной выставки в Ганновере было: «Автопогрузчик должен быть привлекателен. Привлекательное легко реализуется».

В конструкции автопогрузчика мод. 4088 много новшеств. Так, задняя подвеска с рамы шасси перенесена на бампер. Благодаря этому бампер, который (его масса) раньше играл лишь роль противовеса, превратился в элемент силовой схемы. В итоге появилась возможность опустить двигатель ниже, следовательно, уменьшить длину и ширину машины без риска ухудшить ее устойчивость.

На 250 мм уменьшилась и общая высота по платформе рамы шасси погрузчика. Сама рама состоит не из 70 и более, как у предшественников, деталей, а из 31, масса ее составляет не 700, а лишь 320 кг. Все колеса погрузчика — одинаковые, невелики по диаметру и ширине, позволяют сделать грузоподъемник более широким, увеличив тем самым сферу его применения.



На вопрос, можно ли считать, что конструкция автопогрузчика уже окончательно доведена, В. И. Великий ответил:

— Нет, конечно. Ведь выпущена пока небольшая (5 шт.) опытная партия погрузчиков, испытания которых только начинаются. Так что говорить, как поведут себя оригинальные узлы и детали, было бы преждевременно. Например, кабина. Она ведь откидная, ранее на отечественных погрузчиках не применялась. Опытная эксплуатация покажет также, насколько прочно и долговечно закрепление бампера, надежна передняя часть рамы шасси и т. д.

Мнение об автопогрузчике потребителя, В. В. Васильева: — Конструкционно эта модель, несомненно, значительный шаг вперед по сравнению со всем тем, что автомобильная промышленность выпускала раньше. Но объективную оценку «новичку» даст, разумеется, его интенсивная эксплуатация. Здесь наметился новый подход: к нам, в Ленинградский порт, в ближайшее время поступит первый из пяти опытных образцов. Я обещаю: мы дадим в ГСКБ и ПО «Автопогрузчик» точнейший анализ и его достоинств, и его недостатков. Пока же я увидел три «минуса» — большая толщина вил (из-за применяемого материала), необходимость значительных усилий для перемещения органов управления (из-за недостаточной мощности гидронасоса) и несовершенство ГМП.

На вопрос, а не выявит ли «экзамен» в порту столько недостатков, что придется все коренным образом переделывать, В. В. Васильев ответил:

— Любей механизм совершенствуется постоянно. Все, что мы обнаружим, нужно будет, естественно, в процессе подготовки к серийному производству устранять. Если же выявим что-нибудь слишком серьезное — конструкторы учтут это при подготовке машины следующего поколения. А вообще мое мнение — сроки разработок нужно сокращать, каждые два-три года модель обновлять. Только так можно создать конкурентоспособную продукцию. Для львовского «Автопогрузчика» морские порты СССР — лучший полигон, где он отрабатывает машины, способные прорваться на мировые рынки, включая и западно-европейский.

Кстати, о сроках разработки 4088-го. Они определились не в последнюю очередь энтузиазмом разработчиков, сумевших совместить этапы работ. Опытные, недособранные образцы еще в цехе ГСКБ, а ПО «Автопогрузчик» уже имеет документацию на технологическую проработку. Тут, несомненно, есть элемент риска, но выигрыш во времени все окупит. Ведь уже в 1990 г. завод должен изготовить опытно-промышленную партию в 300 погрузчиков, в 1991 г. — 1 тыс., в 1992 г. — 3 тыс., в 1993 г. — 10 тыс., а затем — по 20 тыс. ежегодно. Но чтобы достичь этого, нужно преодолеть многое. Дело в том, что сегодняшнее техническое состояние «Автопогрузчика» не позволяет еще выпускать мод. 4088 на уровне, соответствующем мировому. Предприятию нужна серьезная реконструкция.

Об этом рассказывает начальник ГСКБ П. С. Мазурок:

— Погрузчик мод. 4088 создавался на основе изучения лучшего мирового опыта. В него заложены параметры и узлы, которые обеспечат ему высокий класс не только сегодня, но и в перспективе. Опираясь на базовую модель, мы будем создавать семейство автопогрузчиков, в которое, кроме пятитонника, войдут также модификации грузоподъемностью 6,3 и 7 т. Затем — 12-тонник и выше. Вот почему так важно, чтобы все прогрессивное, что применено в конструкции мод. 4088, подкрепилось столь же радикальными решениями при производстве его узлов и комплектующих. А вот тут-то пока масса проблем.

Начну с ведущего моста. Он узкоколейный, приспособлен к низкооборотным дизелям, позволяющим передавать большие крутящие моменты, обеспечивать приемистость и динамику, что в сочетании с ГМП даст возможность использовать «микроскорость» при погрузке-выгрузке. Но само ПО «Автопогрузчик» такой ведущий мост делать не готово.

Надежность автопогрузчика зависит и от такой детали, как уплотнители гидроцилиндров ГМП. Применяемые сегодня резинотехнические изделия отечественного производства, к сожалению, низкого качества. Поэтому для 4088-го нужны уплотнители из полимерных материалов. В мировой практике они есть, но, несмотря на то что их освоение записано в Программе ГКНТ СССР, дело мало сдвинулось с места. Миннефтехим и Минхим СССР не могут нас обнадежить, что к началу серийного выпуска модели такие уплотнители появятся. Значит, их придется импортировать, чтобы не понижать класс машины, а это уже иная проблема.

Далее. Тревожит положение и с металлическими уплотнителями для ГМП. В отличие от зарубежных фирм, где их делают на прецизионных станках, с ювелирной точностью, мы производим уплотнители по обходным технологиям, кустарными методами.

Суммируя мои опасения, можно сказать так: если мы хотим создать погрузчик на мировом уровне, то комплектующие и узлы к нему должны тоже делаться по передовым технологиям. И нужно предпринять энергичные усилия, чтобы помочь заводам-изготовителям их освоить.

Основная ответственность за выпуск мод. 4088 ляжет на ПО «Автопогрузчик». О том, как ему и сейчас нелегко и как будет непросто завтра, свидетельствуют такие факты. У объединения 17 площадок, разбросанных по всему городу. Сегодня проводят реконструкцию под одну модель, а завтра начнут выпускать другую. По экологическим соображениям закрывается литейный цех в центре города. Впрочем, обо всем этом лучше расскажет генеральный директор ПО «Автопогрузчик» Я. М. Пидвальный:

— Жизнь и будущее завода при переходе на рельсы современной экономики — в новых машинах и высоком качестве их изготовления. «Автопогрузчик» реконструируется с 1972 г., причем с 1980 г. все ориентировалось на выпуск мод. 4085, которая оказалась бесперспективной, нежизнеспособной. Теперь создана мод. 4088, которая требует новой технологии, а значит, меняются ориентиры реконструкции, а это — новые капиталовложения. Так, на сегодняшний день освоено около 150 млн. руб., а дальше, по нашим наметкам, нужно еще 240 млн. Новая модель уменьшит объемы штамповки, сварки, но зато для нее нужны кабина и рама шасси. Это же можно сказать и о ГМП. Нет в объединении производства пластмасс и композиционных материалов, а без них не обойтись — значит, еще вкладывая средства. Окралочные комплексы, уже созданные для изготовления мод. 4085, не годятся для производства новой. Сегодня заготовки мы «рубим» ножницами, а для рамы шасси нужны точные заготовки. Только тогда появится возможность применять роботы, сварочные автоматы. Сейчас заканчивается монтаж конвейеров под мод. 4085, но поскольку это — вчерашний день, придется все или менять, или приспособлять.

Конечно, мы не ждем «манны небесной», стараемся преодолеть трудности (кстати, не всегда нами созданные). Например, еще не имея чертежей для производства новой модели, планируем наладить выпуск отдельных ее узлов и внедрить их в выпускаемые нынешние серийные погрузчики (например, панорамный грузоподъемник). Ведь интенсивная проверка на производстве сможет выявить все дефекты нового изделия, в том числе поведение управляемой балки в бампере — здесь аналогов нет; крепление чугунной части рамы шасси, работоспособность ГМП и т. д. Поэтому-то кроме упомянутых выше пяти образцов нового погрузчика объединение выпустит еще три.

Есть у объединения и чисто внутренние проблемы. Это, прежде всего, строительство нового литейного корпуса на окраине Львова. А оно под угрозой: строители, сорвав первый (1985 г.) и второй (1989 г.) сроки сдачи литейки, сейчас ведут речь о третьем — 1991 г., да и то при условии, если ежегодно будет осваиваться капиталовложений в 2 раза больше, чем в 1988 г. Кроме того, для мод. 4085 мы получили автоматическую линию из Новосибирска — предстоит ее переоборудовать для мод. 4088; нужно освоить и литье цветных металлов.

Я убежден, что только при действенной помощи центральных и местных органов, стабильном обеспечении высококачественными комплектующими узлами, деталями и материалами со стороны советских и зарубежных поставщиков львовский «Автопогрузчик» сможет выпустить продукцию мирового уровня.

Генеральный директор объединения прав: клубок проблем на пути серийного выпуска мод. 4088 можно разрубить, если навалиться на них сообща. Помощь должна прийти и от местных властей, и от центральных, и от партнеров из стран-членов СЭВ. Такое взаимодействие хотя и с трудом, но налаживается. Например, секретарь Львовского обкома КПУ В. Н. Борисюк рассказал:

— Для нас погрузчик мод. 4088 не просто одно из многих изделий львовской промышленности. Обком КПУ в буквальном смысле слова «опекал» его создание, начиная от организации целевой бригады конструкторов и кончая помощью в реконструкции цехов объединения. Но очень сложная проблема — ускорение возведения нового литейного цеха. В условиях острого дефицита строительных мощностей во Львове вряд ли она может быть решена так оперативно,



как нужно заводу, но дополнительную посильную помощь мы гарантируем.

О том же говорит и начальник научно-технического отдела Главтехавтотранспорта В. Ф. Красовский:

— Сейчас, в процессе разработки конструкторской документации на погрузчик мод. 4088, ГСКБ согласует со всеми заинтересованными организациями технические требования и объемы поставок по всем комплектующим, включая материалы, уплотнения, шланги повышенного давления, гидрораспределители, гидронасосы. Многие вопросы решаются положительно. В частности, уже ясно, что поставка дизелей Д-240 Минского тракторного завода будет обеспечена. Но проблемы остаются. Особенно в отношении резинотехнических изделий: докеры предъявляют претензии к качеству предыдущей модели львовского автопогрузчика и именно из-за уплотнителей ГМП. Поэтому мы просим коллективы нефтехимических предприятий поставлять нам более высококачественную продукцию.

Очень большой может быть помощь со стороны партнеров из стран-членов СЭВ. Например, НРБ могла бы организовать дополнительные поставки гидрообъемных рулевых механизмов. Дело в том, что сейчас болгарские коллеги четко выполняют свои обязательства по экспорту в СССР, но так

как наши заводы наращивают выпуск автопогрузчиков, то прежние объемы поставок уже недостаточны. Так, в текущем году нам не будет хватать 3 тыс. гидроусилителей рулевого управления. А ведь пока речь идет о прежних моделях. Тревога же за судьбу мод. 4088 заставляет уже сегодня заключать дополнительные соглашения с предприятиями НРБ. Может помочь объединению в выпуске нового погрузчика Польша. С представителями ее фирм («Продлев» и «Будагаль») проведены переговоры об их участии в строительстве второй очереди литейного производства: они привлекают свои строительные мощности, мы предоставляем материалы. Проблем с оплатой не будет, так как у Минавтосельхозмаша имеется положительное сальдо с польской стороной. Кроме того, Польше ежегодно потребуются 500 львовских погрузчиков, которые ПО «Автопогрузчик» может поставлять ей из своей сверхплановой продукции. В свою очередь, организации из Сувалковского воеводства ПНР построят жилье для рабочих объединения. Так параллельно с реконструкцией может решаться и социально-бытовая проблема.

Выход. Если мы хотим в XIII пятилетке иметь советские серийные погрузчики мирового класса, нужно уже сегодня принять практические меры в решении проблем ПО «Автопогрузчик» всем, от кого это решение зависит.

УДК 061.3:33

## ОТРАСЛЕВОЕ СОВЕЩАНИЕ ЭКОНОМИСТОВ

О. Г. КРЕЙНИН

Минавтосельхозмаш

В последнее время стали систематически проводиться совещания руководителей экономических служб отрасли, в ходе которых специалисты обсуждают новые направления совершенствования хозяйственного механизма, делятся опытом внедрения хозрасчета, намечают задачи на перспективу. Очередное из таких совещаний состоялось 19—20 января 1989 г. на Горьковском автозаводе. В его работе участвовали представители двух отраслей, еще недавно существовавших отдельно — автомобилестроительной и тракторного и сельскохозяйственного машиностроения, а также ответственные работники Бюро по машиностроению Совета Министров СССР, Госплана СССР, Госкомтруда СССР и Горьковского обкома КПСС (всего около 200 чел.).

СОВЕЩАНИЕ открыл заместитель Министра В. В. Новиков. Он охарактеризовал основные задачи объединенной отрасли на завершающие годы XII пятилетки и на более отдаленную перспективу, рассказал о ходе внедрения нового хозяйственного механизма. Подчеркнул, в частности, важность того, что в отрасли уже появляются предприятия, которые внедряют форму хозрасчета, основанную на нормативном распределении дохода (вторая модель хозрасчета), а также трудовые коллективы, которые идут даже дальше — берут свои предприятия в аренду, создают при них кооперативы. Есть изменения масштабе всей отрасли и даже в масштабах страны: созданы и начали работать «Автобанк» — самостоятельное акционерное предприятие и консультационно-внедренческий кооператив «Центр управленческих нововведений»; приняты временное Положение о порядке формирования государственных заказов в 1985—1990 гг., постановление о расширении внешнеэкономической деятельности, ряд других документов. То есть ряд проблем, связанных с совершенствованием механизма хозяйствования, либо уже решены, либо находятся в стадии решения (в юридическом плане), а некоторые — даже в стадии изучения, осмысливания, проработки вариантов.

Одна из таких проблем — XIII пятилетка. До ее начала осталось совсем 2\* Зак. 152

немного времени, поэтому уже сейчас надо серьезно работать над планом 1991—1995 гг. И тон здесь должны задавать экономисты. Ведь от глубины проработки планов, точного учета экономических проблем и особенностей экономической, хозяйственной и социальной обстановки новой пятилетки будет зависеть благополучие всего нашего народа, успех или неуспех перестройки.

Участники совещания обсудили доклад об экономическом развитии отрасли в XII пятилетке, совершенствовании форм и методов хозяйствования, в котором были приведены итоговые показатели работы отрасли в 1988 г. В том числе и недостатки в деятельности предприятий и объединений. Например, такие: 73 предприятия отрасли не справились с планом года по договорным обязательствам, уровню себестоимости и качеству продукции: экономические санкции со стороны потребителей составили более 200 млн. руб., в том числе 63 млн. — за недопоставки. Осложняет финансовое состояние заводов и объединений отрасли в целом и наличие сверхнормативных запасов товарно-материальных ценностей: они к концу 1988 г. достигли 2 млрд. руб., что на 26,5 % больше предельно допустимого. Катастрофическим названо в докладе положение с вводом оборудования — как импортного, так и отечественного: его скопилось на складах на сумму,

превышающую 1,8 млрд. руб., в том числе на 0,8 млрд. — импортного. Ряд предприятий остаются убыточными, в то время как рост средней заработной платы шел быстрее роста производительности труда. Это говорит о том, что создаваемые программы по ликвидации всякого рода диспропорций в полную силу пока не работают. Хотя, надо сказать, программа ликвидации убыточности предприятий помогла сделать прибыльными восемь из них. Ряд убыточных предприятий (ГПЗ-20, ГПЗ-28) передан в аренду трудовым коллективам. (Согласно этой программе, число убыточных заводов в 1989 г. должно уменьшиться на 17, а в 1990 г. — еще на 16).

В докладе, который, естественно, отражал позицию верхнего звена управления отраслью, подчеркивалось, что ряд хозяйственных руководителей и даже трудовых коллективов ныне убыточных предприятий считают: исправить положение может только переход на арендный подряд. Такая точка зрения не совсем верна. Арендный подряд — не панацея, которая автоматически переводит убыточные заводы в разряд прибыльных. Для перехода на аренду нужно прежде глубоко перестроить все внутрипроизводственные отношения, наладить хозрасчет как минимум на уровне его первой модели. Ведь практика показывает: предприятия, достигшие хороших результатов во внедрении внутрипроизводственного хозрасчета, сравнительно легко переходят как ко второй его модели, так и на условия аренды.

Надо учитывать и то, что при внедрении новых форм хозрасчета возникают и чисто внешние (по отношению к предприятию) помехи. Во-первых, до сих пор проблемой остается расширение прав предприятий, работающих по второй модели хозрасчета (в частности, для них не установлен учитывающий эту модель порядок распределения дополнительной прибыли, полученной от реализации продукции с Государственным знаком качества). Во-вторых, нельзя не принимать во внимание хроническую неплатежеспособность многих потребителей продукции, выпускаемой

предприятиями отрасли, особенно сельскохозяйственной техники.

В-третьих, на работе неизбежно будет сказываться неотлаженность статистического и бухгалтерского учета для хозрасчетного хозяйства.

Участники совещания конкретизировали положения доклада, давали свои предложения.

Так, представители ПО «ГАЗ», «АвтоАЗ», «Минский тракторный завод» рассказали о тех особенностях и трудностях, с которыми их коллективам пришлось столкнуться при переходе на хозяйственный расчет. В частности, с таким препятствием, как постоянный рост цен на комплектующие изделия и материалы, что отрицательно сказывается на себестоимости продукции, прибыли, а следовательно, и на заинтересованности трудовых коллективов в хозрасчете. Подчеркивалось также, что повышенное внимание к хозрасчету на уровне всего объединения или предприятия кое-где снижало заботу о развитии традиционного внутривозовского

хозрасчета (производство, цех, участок, бригада), что приводило к определенному дисбалансу в отношениях между подразделениями.

К арендному подряду участники совещания, судя по их выступлениям, относятся пока довольно неоднозначно: он имеет явных сторонников (ПО «Мичуринский завод имени Ленина», завод микроавтобусов «РАФ»), а также и тех, кто видит не только его плюсы, но и минусы, связанные прежде всего с отсутствием оптовой торговли.

Шла речь на совещании и о расширении сотрудничества между подрядными коллективами и кооперативами и даже о выпуске акций для привлечения средств трудящихся к развитию предприятий («РАФ»). Много нового было сказано, в частности, о кооперативном движении: несмотря на многочисленные препоны, оно все-таки развивается. Например, к началу 1989 г. в отрасли действовало уже 849 кооперативов — как производственных, так и консультационно-внедренческих. (Об одном из кооперативов второго типа, «Центре

управленческих нововведений», рассказывал работающий в нем в качестве научного руководителя представитель Института экономики АН СССР).

Большой интерес вызвало сообщение представителя ЦНИИТЭИавтопрома о решениях, которые разрабатываются центральными экономическими ведомствами для расширения практики применения второй модели хозрасчета и арендного подряда, а также представителя бухгалтерской службы Министерства — об уже выполненных разработках (созданная Минавтосельхозмашем совместно с Минфином СССР методика учета затрат на производство на предприятиях, использующих вторую модель хозрасчета).

На совещании были обсуждены и некоторые другие проблемы совершенствования экономической работы в отрасли. Его участники осматривали образцы новых автомобилей, производство которых осваивается на ГАЗе, посетили цехи автозавода, а также расположенный в Горьком Государственный завод «Красная Этна».

## КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

УДК 629.113.62

### РАЗВИТИЕ КОНСТРУКЦИЙ ТРОЛЛЕЙБУСОВ

Кандидаты техн. наук А. С. КИЧЖИ, О. И. ГИРУЦКИЙ, А. Е. ПРОКЛОВИ  
НАМИ, ЗиУ

**С**ОВРЕМЕННЫЕ троллейбусы ведущих зарубежных фирм разрабатываются обычно на базе городских автобусов большого и особо большого классов с унифицированными по основным элементам шасси и кузовами, что, естественно, снижает затраты на организацию производства, особенно при мелкосерийных выпусках, повышает удобство их эксплуатации. При этом у базовой модели изменяются конструкция ведущих мостов (увеличивается передаточное отношение главной передачи), размещение тягового двигателя, агрегатов систем управления, охлаждения и отопления салона, появляются токосъемные системы, а также вспомогательное оборудование. Понятно поэтому, что конструкции кузовов, планировка салона, ходовые системы, рулевое и тормозное управление троллейбусов развиваются теми же путями, что и у городских автобусов. Например, снижение массы и повышение надежности кузовов достигается широким применением листового алюминия для бочков, цинкованных стальных элементов конструкции, использованием нержавеющей стали для стоек, надколесных кожухов и ступенек. Ряд фирм применяет алюминиевые профили и формованные из композиционных материалов детали облицовки.

Но в кузовах троллейбуса и автобуса есть и различия. Это прежде всего повышенная жесткость крыши троллейбуса и меньшее число аварийных люков в ней, что связано с размещением токосъемных устройств и части тягового оборудования. (Троллейбусы подчиняются общей тенденции: уменьшение высоты пола и, как следствие, сокращение свободного пространства в нижней части кузова).

Однако переносить весь зарубежный опыт на производство троллейбусов в СССР, видимо, нельзя. Они у нас выпускаются фактически на одном предприятии, удаленном от основных производителей автобусов. В этих условиях целесообразно, на наш взгляд, ограничиться частичной их унификацией с автобусами — по отдельным элементам кузова, ходовой системе, рулевому и тормозному управлению. Что же касается кузовов, то их нужно создавать целевым назначением, с учетом размещения тягового электрооборудования и токосъемных устройств.

Еще одна тенденция развития троллейбусов — внедрение комбинированных силовых установок, включающих не только основной электродвигатель, но и второй источник тяги — главным образом ДВС. По маневренности такие АТС приближаются к обычным городским автобусам, но сохраняют все преимущества транспортного средства с

электроприводом. (Такие троллейбусы выпускают западно-германские фирмы МАН и «Даймлер-Бенц», французская «Рено» и др.).

В качестве тяговых электродвигателей троллейбусов чаще всего используются специальные двигатели постоянного тока. Делаются также попытки применять асинхронный частотно-регулируемый привод. Например, троллейбусы финской фирмы SWS и опытная партия троллейбусов ЗиУ с инверторами для преобразования постоянного напряжения в регулируемое по величине и частоте трехфазное переменное. Достоинством такого привода является возможность использовать простые и надежные асинхронные двигатели, хотя и за счет усложнения тягового электрооборудования.

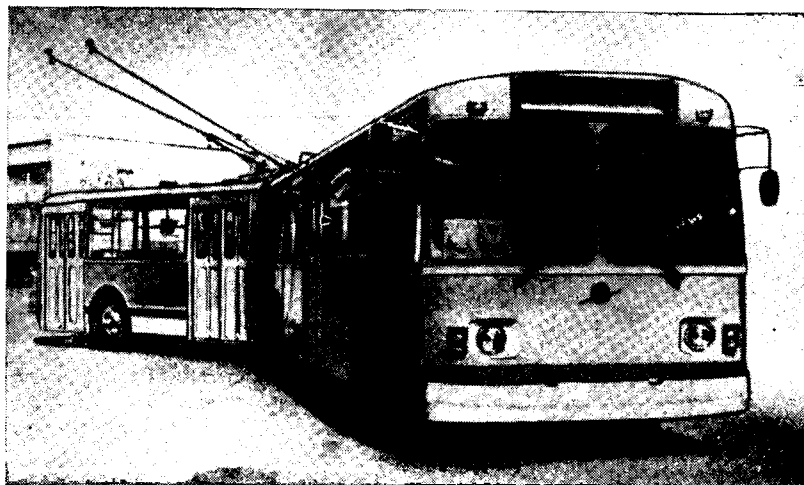
Стремление увеличить пассажироемкость, повысить тягово-динамические свойства характерно и для создателей троллейбусов. Но традиционными способами сделать это трудно: не хватает свободного пространства. Так, в сочлененном троллейбусе «Шкода 15TR» применены двухдвигательный привод и два ведущих моста. Благодаря этому тяговые свойства троллейбуса повысились, однако повысился и уровень его пола, ухудшилась маневренность, а ширина коридора при повороте габаритным радиусом 12 м увеличилась, по сравнению с нашим ЗиУ 683Б (рис. 1), например, на 1,3—1,5 м. В этом смысле более перспективен другой путь — использование многодвигательного, без ведущих мостов, привода (мотор-колес). Как показывают предварительные разработки НАМИ, такой привод позволяет принципиаль-

<sup>1</sup> В работе принимал участие Л. С. Гаронин.

но улучшить потребительские качества троллейбусов: пол салона делать без перепадов по высоте, располагать его низко (450—510 мм), уменьшить число входных ступенек, улучшить планировку салона, тягово-динамические показатели и увеличить преодолеваемый троллейбусом подъем до 20 %.

Совершенствуются конструкции токоприемных устройств: вводится дистанционное (из кабины водителя) управление их подъемом и опусканием, используются облегченные штанги из композиционных материалов. Поддерживается также тенденция перехода на электронику в системах управления троллейбусами. Например, тиристорно-импульсные системы управления (ТИСУ) тяговым двигателем, создаваемые на новой элементной базе, позволяют повысить надежность управления и снизить общий расход электроэнергии. В этом отношении представляют интерес результаты проведенных в г. Сан-Франциско (США) лабораторно-дорожных исследований троллейбусов с различными тяговыми системами: электродвигателями постоянного тока с контакторно-резисторной системой управления фирмы «Дженерал Электрик»; ТИСУ с фреоновым охлаждением фирмы «Олстон Атлантик»; ТИСУ с воздушным охлаждением фирмы «Вестингауз»; трехфазным электродвигате-

Рис. 1



лем переменного тока с инвертором и ТИСУ фирмы «Гаррет Стромберг». Они говорят о следующем.

Наибольшее потребление электроэнергии — у силовой установки с контакторно-резисторной системой управления и двигателем постоянного тока: в ней теряется до 50 % энергии. Почти столько же энергии она расходует с двигателем переменного тока, однако его можно более эффективно использо-

вать в режиме рекуперации. (Впрочем, выигрыш от последней невелик — рекуперация возможна лишь если в момент торможения одного троллейбуса другой, идущий впереди разгоняется, что бывает нечасто). В итоге удельное энергопотребление троллейбуса с контакторно-резисторной системой составило 3 кВт·ч/км против 1,8 у троллейбуса с ТИСУ, т. е. почти на 70 % больше.

Показатель	Модель, фирма, страна, год начала изготовления троллейбуса											
	одиночного						сочлененного					
	ЗиУ-684Б, СССР, 1987	«Фиат» 8801», Италия, 1980	«Шкода» 14Тг», ЧССР, 1982	ДАК 212ЕМ, СССР, 1983	ИВЕКО 471 ВМ, Италия, 1987 (опытный образец)	«Даймлер- Бенц» 0405Т», ФРГ, 1987	ЗиУ-683Б, СССР, 1987	«IS TP Шкода», ЧССР, 1987	«Ван Хоол» AG 280 Т», Бельгия, 1986	МАН-240Н, ФРГ, 1983	МАН-Трак энд Бас Корп., США, 1987	«Даймлер- Бенц» 0405GT», ФРГ, 1987
Пассажироместность	118	125	100	100	87	100	164	145	131	125	150	154
Число мест для сиденья	27	21	31	24	26	35	48	45	46	63	66	60
Габаритные размеры, мм:												
длина	11715	11955	11380	11210	11900	11475	17238	17360	17900	16530	18288	17430
ширина	2515	2495	2500	2500	2500	2500	2515	2500	2490	2500	2590	2500
высота	3825	3000	3410	3500	3550	3400	3310	2900	3400	—	—	3400
Высота уровня пола, мм	817	730 (940)	750	955	—	710	817	750	—	735—830	—	710
База, мм	6025	6180	5420	5650	—	5875	6341+6025	5420+6060	—	—	—	5625+6175
Свесы, мм:												
передний	2352	—	2500	2560	—	2560	2352	2500	—	—	—	2590
задний	3405	—	3190	3000	—	3040	2585	3190	—	—	—	3040
Формула дверей	1; 2; 2	2; 2; 2	2; 2; 2	2; 2; 2	2; 4; 2	2; 2; 2	1; 2; 2; 2	2; 2; 2; 2	2; 2; 2; 2	2; 2; 2; 0	2; 2; 2; 0	2; 2; 2; 0
Ведущая ось			Задняя				Вторая	Вторая и третья		Вторая		Третья
Полная масса, кг	18840	18200	16000	16000	18400	16700	25890	26100	27000	24900	24560	27000
Масса снаряженного троллейбуса, кг	10740	9869	9000	10400	12500	9900	14660	15800	17699	16100	—	17000
Максимальная мощность двигателя, кВт (л. с.) при напряжении питания 600 В	150 (204)	100 (136)	100	100	90 (122)	180 (245)	150	100+100	177 (240)	177 (240)	205 (279)	220 (300)
Расположение двигателя	В базе	В заднем свесе		В базе			В базе тягача	В базе тягача и прицепа		В базе тягача		В базе прицепа
Система управления	Тиристорная	Контакторная	Тиристорная	Контакторная				Тиристорная				
Автономный двигатель:												
тип	Нет				Дизель «Фиат», генератор, аккумулятор 90 (123)	Дизель	Нет		Дизель-генератор	Дизель	—	Дизель
мощность, кВт (л. с.)	—	—	—	—	—	53 (72)	—	—	110 (150)	177 (240)	—	177 (240)
расположение	—	—	—	—	—	В свесе	—	—	—	В заднем свесе	—	В заднем свесе
Преодолеваемый уклон, %	12	—	12	12	14	—	6	7 (15 до 200 м)	—	—	18,5	13,5
Габаритный радиус поворота, м	12	—	11, 22	—	—	10,6	12	12	—	—	—	—



Рис. 2

Основной эффект от применения ТИСУ состоит в уменьшении потерь мощности при регулировании двигателя в тяговом режиме. Кроме того, благодаря возможности поддержания при помощи ТИСУ тока, потребляемого тяговым двигателем во время разгона, постоянным обеспечивается оптимальное с точки зрения комфортабельности и динамики ускорение. Немаловажным

при движении в режиме автобуса — 78 км/ч, троллейбуса — 60 км/ч. Тяговый электродвигатель постоянного тока с частотой вращения вала 400 мин<sup>-1</sup> установлен в задней секции под полом. Небольшая габаритная его высота (445 мм, что на 85 мм меньше высоты аналогичного двигателя троллейбуса ЗиУ 683Б) позволяет снизить уровень пола до 710 мм. Максимальное ускорение троллейбуса при полной нагрузке на горизонтальной дороге — 1,22 м/с<sup>2</sup>. При торможении тяговым двигателем ТИСУ перераспределяет энергию — подает ее на питание вспомогательного электродвигателя (мощность 9 кВт) привода компрессора и генератора и направляет в сеть. При отсутствии потребителей в сети энергия рассеивается в тормозных резисторах, размещенных на крыше. Троллейбусы, как и автобусы, снабжаются антиблокировочной системой торможения. Штанги токоприемников фирмы «Дорниер» (ФРГ) имеют дистанционное управление из кабины водителя как при опускании, так и при подъеме. Для точного их попадания на про-

ком и торможением двигателя, а также защищает его от силовых и температурных перегрузок, ограничивает буксование ведущих колес, предотвращает откатывание при трогании с места на уклоне, распределяет энергию торможения между вспомогательными потребителями, контактной сетью, тормозными сопротивлениями. Троллейбус имеет систему бортовой диагностики, которая при подключении стандартной аппаратуры позволяет быстро выявлять неисправности. Для уменьшения проскальзывания ведущих колес при гололеде предусмотрены две песочницы с дистанционным управлением. Дифференциал ведущего моста выполнен блокируемым. Передние двери снабжены роликовым гидropодъемником для колясок с инвалидами, а в салоне оборудована площадка для размещения трех таких колясок.

Итальянская фирма ИВЕКО создала двухосный троллейбус модели «471ВМ» (рис. 5) с гибридной силовой установкой, которая помимо основного тягового электродвигателя постоянного тока, содержит дизель-генераторный



Рис. 3

для троллейбуса является и возможность длительного движения на малой скорости без опасности перегрева пусковых сопротивлений. Благодаря жесткой системе обратных связей ТИСУ и тягового двигателя снижается утомляемость водителя — он получает возможность задавать режим движения только педалями управления. В отличие от этого, реостатно-контакторная система, имеющая автоматический выход на разные характеристики, вынуждает водителя постоянно маневрировать педалями пуска и торможения для поддержания требуемой скорости в транспортном потоке.

Основные технические данные современных троллейбусов приведены в таблице. Прокомментируем их.

Крупнейшим производителем троллейбусов в Западной Европе является фирма «Даймлер-Бенц» (ФРГ), которая с 1986 г. выпускает унифицированные между собой и с городскими автобусами того же класса одиночные «Мерседес 405Т» (рис. 2) и сочлененные троллейбусы 405GT (рис. 3). Последний снабжен комбинированной силовой установкой (рис. 4), состоящей из электродвигателя постоянного тока и расположенного в заднем свесе дизеля мощностью 177 кВт (201 л. с.) с трехступенчатой гидромеханической передачей (на модели 405Т устанавливается маневровый дизель мощностью 53 кВт, или 70 л. с. Максимальная скорость

вода контактной сети отдельные пункты на маршруте снабжаются М-образными штанголовителями (направляющими) длиной 1,2 м, выполняемыми из стеклопластика и навешиваемыми на провода. Сцепка имеет электропневматическую противоскладывающую систему. Привод управления дверями — электропневматический. Ширина дверей в свету — 1250 мм. Для обогрева и вентиляции салона используются шесть напольных отопителей с терморегуляторами и два электродвигателя на крыше, в местах расположения вентиляционных люков. В кабине водителя есть автономный обогрев и вентиляция. Стоимость одного троллейбуса по данным за 1986 г. — 800 тыс. марок ФРГ.

Фирма «Ман-Трак энд Бас Корп.» (США) с 1986 г. начала поставки в г. Сиэтл сочлененных троллейбусов с электродвигателем постоянного тока фирмы «Сименс». Их максимальная скорость — 64 км/ч, а ускорение с полной нагрузкой на ровной дороге — 1,6 м/с<sup>2</sup>. При выборе конструкции троллейбуса учитывались структура парка городских автобусов в Сиэтле — он укомплектован в основном сочлененными машинами МАН моделей SG 220 и SG 310 — и холмистый рельеф города. Система управления двигателем такого троллейбуса размещена в изолированном выдвижном вентилируемом корпусе в задней секции и управляет пус-

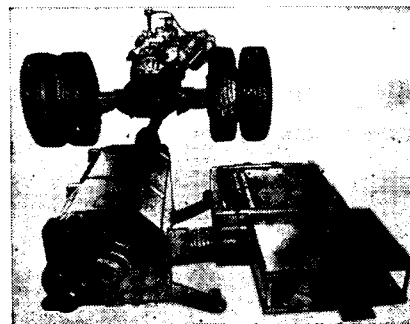


Рис. 4

агрегат и блок никель-кадмиевых аккумуляторных батарей с номинальным напряжением 240 В. Дизель-генераторный агрегат размещен поперек в заднем свесе троллейбуса. Масса батарей, расположенных под полом, составляет 400 кг. Питание двигателя на тяговом режиме осуществляется или от дизель-генераторного агрегата, или от контактной сети, или от аккумуляторных батарей. Причем на тяговом и тормозном (при падении скорости троллейбуса до 11 км/ч) режимах электронная система управления обеспечивает подзарядку батарей. Последние могут заряжаться и от контактной сети, для чего служит преобразователь постоянного напряжения с 600 на 240 В. Троллейбус снабжается дистанционно управляемым пневмоподъемником для токопри-



Рис. 5

емников, имеет сложную конструкцию и, как следствие, большую снаряженную массу, что ограничивает его пассажировместимость.

Фирмы МАН и «Фойт» (ФРГ) в поисках наиболее рациональной силовой установки для троллейбуса пошли несколько необычным путем, создав тяговый электродвигатель постоянного тока, работающий совместно с двухступенчатой автобусной гидромеханической передачей (ГМП) «Фойт 851», оборудованной электронным управлением, причем электродвигатель через упрощенную коммутационную аппаратуру подключен к контактной сети постоянно (даже на остановках), т. е. работает непрерывно. Изменение тягового усилия на ведущих колесах и торможение осуществляется ГМП с режимом гидрозамедлителя, а также путем изменения тока в обмотке возбуждения двигателя на относительно высоких скоростях. Поскольку постоянно работающий тяговый двигатель приводит также все вспомогательные агрегаты, отпадает необходимость в дополнительном электродвигателе, что снижает стоимость троллейбуса. Дальнейшее ее уменьшение обуславливается

более простым управлением двигателем и использованием стандартных автобусных агрегатов (ГМП и ведущего моста). Следует также предполагать уменьшение потерь электроэнергии на пусковых режимах.

Новый троллейбус создан на базе стандартного 100-местного (38 мест для сидения) городского автобуса МАНСЛ200 длиной 11,3 м, оснащен электродвигателем мощностью 162 кВт и ведущим мостом НО 7-1080 с передаточным числом 6,73. Его полная масса 17600 кг, максимальная скорость — 80 км/ч, ускорение — 1,4 м/с<sup>2</sup>, замедление — 1,6 м/с<sup>2</sup>, преодолеваемый подъем — 20 %.

Исходя из тенденций развития троллейбустроения в СССР и ведущих капиталистических странах, в качестве ближайшей перспективы следует рассматривать создание семейства отечественных одиночных и сочлененных троллейбусов, унифицированных по элементам кузова и агрегатам ходовой системы (рулевого и тормозного управления) с городскими автобусами, полным переходом на ТИСУ тяговыми двигателями. При этом на первом этапе целесообразно использовать более

простую систему (без рекуперации энергии), как на чехословацких троллейбусах «Шкода», с последующей ее доводкой и расширением возможностей по мере доработки элементной базы. Необходимы также троллейбусы с автономным ходом (дуобусы), т. е. оборудованные автономной генераторной установкой, приводимой от ДВС: это резко повысит их маневренность и позволит существенно упростить контактные сети в городах. Другое направление, рассчитанное на последующее развитие, должно основываться на нестандартных технических решениях, позволяющих резко улучшить показатели троллейбусов. Одно из них — троллейбусы с высокими тягово-сцепными свойствами, высокой маневренностью за счет расположения тяговых двигателей непосредственно в колесных узлах. Развитие этой концепции позволит понизить уровень пола троллейбуса, существенно увеличить полезную площадь пассажирского помещения за счет ликвидации входных ступенек и поднять величину преодолеваемого подъема до 20 % при уменьшении ширины габаритной полосы движения с 6,7 до 5,3—5,7 м.

УДК 629.114.6(47)

## АВТОМОБИЛЬ АЗЛК-2141: ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА

А. Г. ФИЛЮНОВ  
АЗЛК

Постоянные читатели нашего журнала знают, что, начиная с 1989 г. в нем регулярно публикуются материалы, посвященные узлам и агрегатам автомобиля АЗЛК-2141. Помещаемая ниже статья — их продолжение.

МЕЖДУ картерами главной передачи и сцепления для обеспечения герметичности установлена картонная прокладка толщиной 0,5 мм,

Как известно, главная передача увеличивает крутящий момент, подводимый к ней от коробки передач, и (у АТС с продольным расположением двигателя) изменяет его направление. У переднеприводного автомобиля АЗЛК-2141 она гипоидная (ось ведущей шестерни смещена относительно ведомой и не пересекается с ней) с коническими зубчатыми колесами, число зубьев ведущей шестерни — 10, ведомой — 11.

В отличие от АТС классической компоновки, у которых ось ведущей шестерни смещена вниз, у автомобилей 2141 и 2142 она смещена вверх на 32 мм, что позволило расположить первичный вал коробки передач над коробкой дифференциала, снизить центр тяжести автомобиля.

Гипоидная передача имеет, при практически равных с конической габаритных размерах, большую прочность и работает бесшумнее. Однако она, вследствие значительного скольжения в контакте зубьев, требует смазки высокого качества. Для лучшей приработки, обеспечения бесшумности в работе шестерни фосфатируются с пропиткой дисульфидом молибдена, что дает возможность использовать для их смазки масло ТАД-17И (ГОСТ 23652-77) вместо масла для гипоидных передач (ОСТ 38.01260-82), имеющего высокие температуры застывания и коррозионную агрессивность в присутствии влаги.

Особенность геометрии зубчатых венцов шестерен главной передачи АЗЛК-2141 по сравнению с шестернями, применяемыми на АЗЛК-2140, — равновысокие зубья с большей кривизной, нарезанные методом непрерывного деления, а не полуобкатным, что позволило повысить точность их изготовления, изгибную прочность и бесшумность работы.

Главная передача объединена со сцеплением и коробкой передач и включает в себя картер шестерни и дифференциал, выходные валы которого имеют фланцы для присоединения приводов к ведущим колесам.

Картер главной передачи 52 (см. рис. 1 статьи Л. И. Смор-

гонского «Автомобиль АЗЛК-2141; коробка передач» — «Автомобильная промышленность» № 5, 1989 г.) — литой, из алюминиевого сплава. К его переднему фланцу шпильками с самоконтрящимися гайками крепится картер сцепления 60, а к заднему (болтами 17) — картер 16 коробки передач 7.

Внутри картера главной передачи есть перегородка с отверстиями для установки подшипников 13 и 51 первичного и вторичного валов коробки передач (последний выполнен зацело с ведущей шестерней главной передачи), запрессовки оси промежуточной шестерни заднего хода, а также прохода смазки и выравнивания давления в полостях главной передачи и коробки передач.

На боковых стенках картера выполнены два отверстия, в которых располагаются подшипники 9 (дифференциала) и гайки 4 для регулирования бокового зазора в зацеплении шестерен главной передачи, а на левой — прилив с резьбовым отверстием, в которое ввертывается редуктор привода спидометра, маслясливное и маслосливное отверстия полости трансмиссии, закрываемые пробками 54.

В нижней части внутренней полости картера главной передачи со стороны коробки передач в гнезде установлен и зафиксирован от выпадания выступом на фланце картера коробки передач постоянный магнит, предназначенный для удаления из масла продуктов изнашивания.

Передний и задний фланцы картера главной передачи снабжены установочными штифтами.

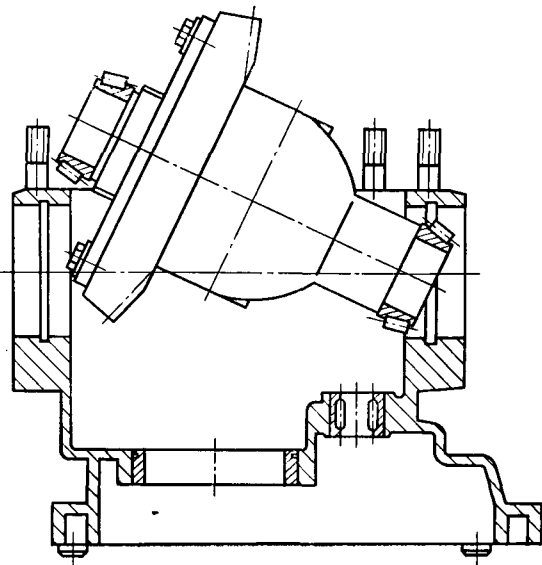
Выполненная заодно со вторичным валом коробки передач ведущая шестерня 53 главной передачи установлена на двух подшипниках. Передний 51 — цилиндрический, высокого класса точности с удлиненными роликами и пластмассовым сепаратором. Наружное кольцо подшипника имеет кольцевую проточку, установлено в перегородке картера 52 главной передачи. От осевого смещения оно фиксируется опорной пластиной, входящей в проточку. (Пластина крепится к картеру болтом, который стопорится отгибом «усов» специальной шайбы на грани головки болта). Задний подшипник 40

— двухрядный шариковый, повышенного класса точности, с разрезным внутренним кольцом, пластмассовым сепаратором. В смонтированном положении он имеет гарантированные зазоры как в осевом, так и радиальном направлениях, что обеспечивается индивидуальным подбором его деталей, поэтому замена отдельных колец этого подшипника при ремонте трансмиссии недопустима. Наружное кольцо расположено в картере коробки передач и фиксируется с одной стороны буртиком в гнезде последнего, с другой — крепящейся к картеру коробки пластиной 39.

Положение ведущей шестерни относительно колеса в осевом направлении регулируется набором стальных регулировочных шайб 41, устанавливаемых между ведомой шестерней 42 четвертой передачи коробки передач и внутренним кольцом подшипника. Для исключения нарушения взаимного положения шестерен при переборке коробки передач внутренние полукольца заднего подшипника следует пометить — с тем, чтобы устанавливать их на те же места.

В требуемом осевом положении ведущая шестерня фиксируется специальной самоконтращейся гайкой 36. Цилиндрический пояс последней обжат в трех местах, поэтому гайка, легко наворачиваясь на резьбу вала в начале, затем затягивается с повышенным усилием и надежно сохраняет осевую затяжку в процессе эксплуатации.

Вторичный вал коробки передач (ведущая шестерня главной передачи) имеет осевой канал и два радиальных отверстия в зоне роликовых подшипников шестерен первой и вто-



рой передач. Внутри канала расположена маслоразделительная пластина. С торца зубчатого венца канал закрыт шайбой с отверстием. (Пластина и шайба нужны для подачи смазки в канал при работе коробки и для равномерного ее подвода к подшипникам).

Ведомая шестерня 59 главной передачи центрируется на пояске коробки 5 дифференциала и крепится к ней восемью самостопорящимися болтами 58 с радиальными насечками на нижней плоскости буртиков их головок.

Коробка дифференциала — неразъемная, отлита из высокопрочного чугуна и имеет два окна для установки шестерен дифференциала. Ее механически обработанная полость — единая сферическая, что обусловлено возможностью обработки за один проход и обеспечения более высокой точности взаимного расположения шестерен дифференциала.

Ось 55 закреплена в коробке трубчатым разрезным штифтом, запрессованным в отверстия коробки дифференциала и оси и не требующим его дополнительной фиксации (кернения), в отличие от ранее выпускаемых конструкций. На оси установлены два конических сателлитов.

Для доступа смазки к парам трения «сателлит — ось сателлитов» ось имеет в зоне сопряжений с сателлитами восемь механически накатанных под углом  $45^\circ$  канавок. Для исключения задир рабочих поверхностей ось фосфатируется с пропиткой твердой смазкой — дисульфидом молибдена.

На сферическую внутреннюю поверхность коробки дифференциала опираются находящиеся в зацеплении с сателлита-

ми полуосевые шестерни 7. Сателлиты имеют десять зубьев, шестерни полуоси — шестнадцать. С последними посредством шлицев соединены выходные валы дифференциала, имеющие фланцы для крепления к ним корпусов внутренних шарниров полуосей.

В конструкциях трансмиссий автомобилей АЗЛК-2141 и АЗЛК-21412, включая привод передних ведущих колес, используются шлицы эвольвентного профиля с углом зацепления  $30$  и  $45^\circ$ , числом зубьев от 20 до 40 с модулем 1,0583 не зависимо от числа шлицев.

Выходные валы центрируются во внутренних отверстиях цапф коробки дифференциала и имеют перед фланцами шейки увеличенного диаметра, с которыми контактируют рабочие кромки сальников 8. От осевого перемещения они фиксируются пружинными стопорными кольцами, расположенными в проточках валов и упирающимися в собранный дифференциал в коническую проточку полуосевых шестерен. (При снятии вала кольцо должно оставаться в его проточке).

На левую (со стороны крепления ведомой шестерни) цапфу коробки дифференциала напрессована полиамидная шестерня 56 редуктора привода спидометра, зубчатый венец которой обращен в сторону коробки. От осевого перемещения шестерня фиксируется торцами коробки и подшипника дифференциала, а от окружного — цилиндрическим выступом, имеющимся в отверстии шестерни и входящим в цилиндрическую выемку на цапфе коробки дифференциала. Последняя с напрессованными на цапфы коническими подшипниками 9 (их номер — 6-2007108А) установлена в гнездах картера главной передачи. Подшипники поджаты регулировочными гайками 4, зафиксированными от проворачивания стопорами 11, крепящимися к картеру главной передачи болтами 10. При помощи этих гаек устанавливают необходимые боковой зазор в зацеплении шестерен главной передачи и предварительный натяг подшипников дифференциала.

Между наружными кольцами подшипников и регулировочными гайками установлены уплотнительные резиновые кольца 3, предотвращающие вытекание смазки из картера через резьбу регулировочных гаек. В регулировочные гайки запрессованы сальники 8, исключающие утечку смазки из картера.

Собранная коробка дифференциала с прикрепленной к ней ведомой шестерней главной передачи, напрессованной шестерней привода спидометра и внутренними кольцами подшипников дифференциала вставляется в полость картера главной передачи, начиная с цапфы, противоположной фланцу крепления ведомой шестерни (см. рисунок).

Для обеспечения бесшумной работы главной передачи, требуемых расположения формы и величины пятна контакта на рабочих поверхностях зубьев, ведущую и ведомую шестерни подбирают в пару на специальном контрольном стенде, а затем метят обе шестерни на торцах одним и тем же порядковым номером, поэтому менять зубчатые колеса главной передачи можно только комплектно.

Для каждой пары монтажное расстояние от оси ведомой шестерни до переднего торца ведущей, определяющее их взаимное расположение, как правило, отличается на некоторую величину от номинального, равного 53,4 мм. Эту величину, называемую поправкой, обозначают на торцах обеих шестерен после их порядкового номера. При сборке главной передачи ведущую шестерню устанавливают относительно ведомой по номинальному размеру 53,4 мм с учетом поправки. Например, если на шестернях указана поправка  $+0,07$ , то уменьшением толщины регулировочных шайб 41 обеспечивают монтажное расстояние  $53,4 + 0,07 = 53,47$  мм. При этом ведущая шестерня будет удалена от ведомой. Если поправка равна  $-0,07$ , то обеспечивают монтажное расстояние  $53,4 - 0,07 = 53,33$  мм, увеличив (относительно номинальной) толщину комплекта шайб, и тем самым приближают ведущую шестерню к ведомой.

При сборке главной передачи монтажное расстояние измеряется при помощи измерительных плиток или специальной микрометрической стойки до монтажа дифференциала в картере главной передачи с установкой в гнезда подшипников дифференциала специальной оправки.

Боковой зазор между зубьями ведущей и ведомой шестерен, а также натяг подшипников дифференциала регулируют гайками 4 после установки ведущей шестерни (в соответствии с монтажным расстоянием) и механизма дифференциала. Боковой зазор измеряют индикатором, помещая его стержень перпендикулярно к боковой поверхности зуба ведомой шестерни у наружного торца.



Порядок регулировки бокового зазора шестерен главной передачи и преднатяга подшипников дифференциала следующий.

После монтажа коробки дифференциала в гнезда картера главной передачи вставляют наружные кольца подшипников 9, резиновые уплотнительные кольца 3 и заворачивают регулировочные гайки 4 с запрессованными в них сальниками. После этого заворачивают гайку со стороны ведомой шестерни до тех пор, пока боковой зазор между шестернями не исчезнет (начнет ощущаться сопротивление вращению гайки), а затем заворачивая гайку, — с противоположной от ведомой шестерни стороны, устанавливая боковой зазор 0,1—0,15 мм. Преднатяг подшипников дифференциала при этом должен быть равен 1,47—2,45 Н·м (0,15—0,25 кгс·м).

Боковой зазор в любой паре зубьев шестерен находится в диапазоне 0,08—0,17 мм, изменяться при переходе от одного зуба к другому он должен плавно, разница в зазорах двух рядом расположенных зубьев не должна превышать 0,03 мм, а наибольшая разность боковых зазоров (для всех зубьев) одной пары шестерен — 0,06 мм.

При проверке бокового зазора ведущую шестерню нужно заблокировать (фиксацией шестерни пятой передачи на вторичном валу).

Правильность преднатяга проверяют динамометрическим ключом, замеряя крутящий момент проворачиванием первичного вала коробки передач с включенной первой передачей.

При движении автомобиля допускается несильный ровный шум главной передачи в узком диапазоне скоростей (5—7 км); стук и скрежет недопустимы.

Главная передача, отрегулированная на заводе, как правило, в дальнейшем никакого регулирования не требует. Необходимость в нем может возникнуть лишь после длительной эксплуатации автомобиля или в результате нарушения ее правил. Признаком необходимости регулирования передачи является повышенный шум в ней, увеличение бокового зазора между зубьями шестерен главной передачи до 0,3 мм и более. Регулировать главную передачу должен только квалифицированный механик на СТО при наличии соответствующего оборудования.

УДК 621.436.03

## ГАЗОДИЗЕЛЬНЫЕ КамАЗы.

### ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ

**ДОЗАТОР-СМЕСИТЕЛЬ** представляет собой единый блок, устанавливается между воздухоочистителем и впускным коллектором двигателя. При этом дозатор (рис. 1) выполнен в одном корпусе с механизмом ограничения подачи газа (мембранного типа) и сделан в виде дроссельного устройства, управляемого педалью из кабины водителя.

Основное назначение дозатора — подача нужного количества газа из двухступенчатого редуктора в смеситель (рис. 2) — цилиндр с вставленным в него диффузором (трубка Вентури), внутри которого помещен кольцевой коллектор с радиальными отверстиями для подвода газа. Смеситель выполняет три функции: создает необходимое разрежение при малых частотах вращения коленчатого вала двигателя, позволяя воздействовать на «отпирающую» мембрану редуктора и переводить его из режима запорного клапана в рабочий; обеспечивает равномерное перемешивание газа и воздуха; совместно с газовым редуктором и дозатором формирует внешнюю скоростную характеристику двигателя.

Подача требуемого количества газа (формирование нагрузочной характеристики) регулируется дроссельной заслонкой 7 (см. рис. 1): при нажатии на педаль акселератора рычаг 4 привода дроссельной заслонки через ведущий валик 5 открывает ее, и за счет разрежения в диффузоре смесителя газ поступает из редуктора в смеситель. Дроссельная заслонка

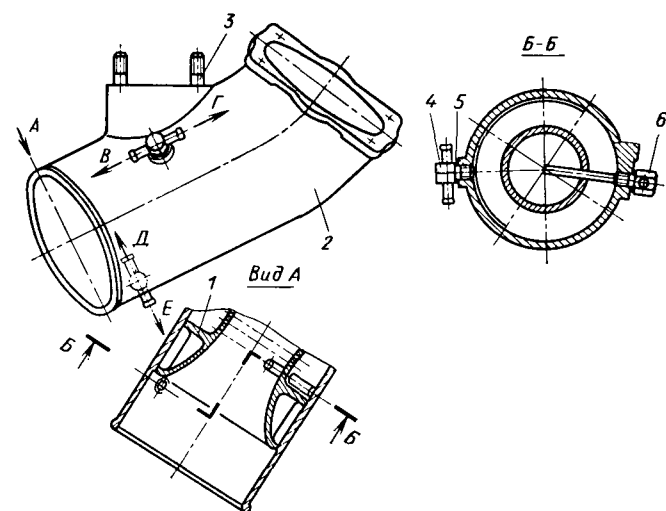


Рис. 2. Смеситель газа:

1 — диффузор; 2 — корпус смесителя; 3 — шпилька; 4 и 6 — штуцеры; 5 — прокладка штуцера (В — к трехходовому электромагнитному клапану, Г — к разгрузочному устройству газового редуктора, Д — к переходному штуцеру редуктора, Е — к индикатору засоренности)

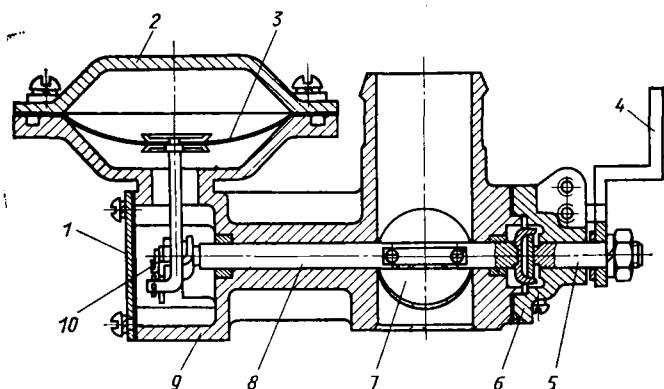


Рис. 1. Дозатор газа:

1 — крышка корпуса дозатора; 2 — крышка ограничителя частоты вращения; 3 — мембрана ограничителя частоты вращения; 4 — рычаг привода дроссельной заслонки; 5 — ведущий валик; 6 — крышка корпуса дозатора; 7 — дроссельная заслонка; 8 — ведомый валик; 9 — корпус дозатора газа; 10 — пружина ограничителя частоты вращения

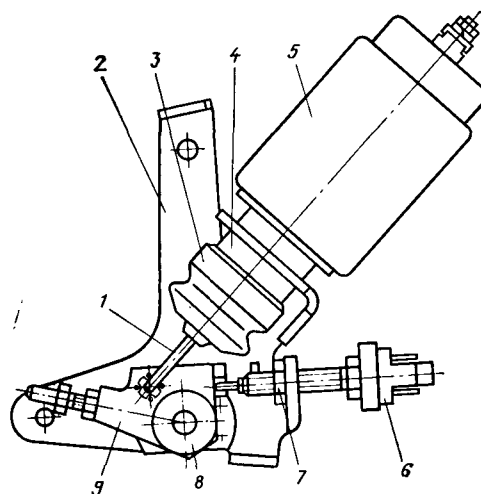


Рис. 3. Механизм установки запальной дозы топлива:

1 — тяга; 2 — кронштейн с осью упора; 3 — манжета; 4 — гайка; 5 — электромагнит; 6 — выключатель блокировки; 7 — гайка; 8 — крышка упора; 9 — упор



установлена на ведомом валике 8 дозатора, который соединен со штоком мембранного механизма ограничения подачи газа. (Этот механизм позволяет управлять дроссельной заслонкой независимо от положения рычага ее привода, например, поворачивать в сторону закрытия при достижении двигателем максимально допустимой частоты вращения коленчатого вала, т. е. 2550 мин<sup>-1</sup>.)

В процессе эксплуатации возможны следующие неисправности дозатора-смесителя: при переходе в газодизельный режим двигатель «не выходит на обороты» или работает неустойчиво; повышается расход газа; после достижения максимальной частоты вращения (2550 мин<sup>-1</sup>) прослушиваются «хлопки» в системе выпуска отработавших газов.

Причиной этих неисправностей (при заведомо исправной электрической схеме) может быть выход из строя привода управления дроссельной заслонкой дозатора либо мембранного механизма (дроссельная заслонка дозатора не откры-

вается или не прикрывается). Для устранения неисправностей дозатор-смеситель следует отремонтировать или отрегулировать, добившись, чтобы его ведущий и ведомый валы начали вращаться свободно.

Механизм дистанционной установки запальной дозы топлива (рис. 3) служит для уменьшения цикловой подачи топлива в цилиндры двигателя при переходе с дизельного на газодизельный режим. В этом случае включается электромагнит 5 и устанавливает подвижный упор 9 в положение, препятствующее перемещению рычага управления регулятором топливного насоса, ограничивая тем самым подачу топлива до запальной дозы. Механизм крепится к ТНВД при помощи кронштейна 2, на котором имеется выключатель 6 блокировки, исключающий подачу одновременно газа и неограниченной дозы дизельного топлива. Например, при работе в дизельном режиме или внезапном выходе из строя электромагнита 5 выключатель отключает цепь питания электроклапана подачи газа.

УДК 621.436:629.114.6

## ДИЗЕЛИ НА ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЯХ

Ю. В. ТРОФИМЕНКО  
МАДИ

ВСЕ КРУПНЫЕ автомобильные фирмы Западной Европы и Японии имеют в своих производственных программах варианты легковых автомобилей с дизелями, причем их выпуск постоянно увеличивается. Об этом говорят, например, такие факты: в 1986 г. автомобильной промышленностью ФРГ изготовлено около 1 млн. легковых автомобилей с дизелями, что составило 21,7 % годового объема производства; с 1973 г. их число по отношению к общему объему выпуска здесь возросло в 6,2 раза; в 1984 г. дизелями оборудовались уже 44 % автомобилей «Мерседес-Бенц» серий 200 и 300, 39 — серии 190, 31 — «Фольксваген Гольф», 19 — «Фольксваген Джетта», 15 — «Опель Рекорд», 11 % — «Форд Фиеста».

Такой рост производства дизельных легковых автомобилей вызван увеличением спроса на них, который оказался несколько неожиданным для специалистов, так как в прогнозах, составленных, например, в начале 1980-х годов, использование дизельного привода на 20 % легковых автомобилей, выпускаемых в ФРГ, ожидалось только к 2000 г.

Удовлетворение спроса на дизельные легковые автомобили оказалось возможным благодаря быстротходным предкамерным дизелям, конвертированным из бензиновых двигателей такой же размерности. Так, на заводе двигателей в Зальцгиттере (ФРГ) дизели и бензиновые двигатели изготавливают на одном конвейере, причем используют на них большое число взаимозаменяемых деталей и узлов (в производственной программе завода выпуск дизелей составляет около 60 %).

Предкамерные дизели для легковых автомобилей, как показал опыт их эксплуатации, отличаются высокой топливной экономичностью, особенно на режимах частичных нагрузок, низкой токсичностью отработавших газов. Но, по сравнению с бензиновыми двигателями, их пусковые и тягово-динамические свойства хуже, уровни шума и вибраций (главным образом, на режимах прогрева), стоимость изготовления и удельная масса выше, литровая мощность ниже. Такой вывод можно сделать и по данным таблицы, в которой приведены показатели наиболее удачных конструкций четырехцилиндровых дизелей и бензиновых двигателей рабочим объемом до 2000 см<sup>3</sup>.

Данные таблицы подтверждаются специальными испытаниями. В их ходе, например, выяснилось, что на «Фольксваген-Поло» массой 800 кг с бензиновым двигателем рабочим объемом 1272 см<sup>3</sup> и конвертированным из него вихрекамерным дизелем расход топлива при скоростях 90, 120 км/ч и в городском цикле составил соответственно 4,9; 6,7; 7,7 и 4,4; 6,4; 6,1 л/100 км, а время разгона до скорости 100 км/ч — 14,8 и 21,2 с.

Таким образом, потребителю предоставляется возможность выбирать автомобиль: либо экономичный в ущерб тягово-скоростным свойствам (с дизелем), либо с улучшенной тяговой динамикой, но большим расходом топлива (с бензиновым двигателем). При этом надо учитывать: дефицита дизельного топлива за рубежом нет, причем выпускается оно

Фирма-изготовитель	Рабочий объем, см <sup>3</sup>	Отношение диаметра цилиндра к ходу поршня	Литровая мощность, кВт/л	Мощность, кВт	Крутящий момент, Н·м	Частота вращения коленчатого вала двигателя, мин <sup>-1</sup>		Минимальный удельный эффективный расход топлива, г/(кВт·ч)
						номинальная	минимальная	
Дизели								
«Фольксваген»	1272	1,04	25,9	33	75	4900	3000	280
«Фольксваген»	1471	0,96	25,2	37	82	5000	3000	271
«Рено»	1596	0,93	25,1	40	102	4800	2250	277
ФИАТ	1714	1,04	23,6	40	98,1	4500	3000	275
«Исудзу»	1818	0,99	24,8	45	110	4500	2000	257
«Пежо»	1905	0,94	25,1	48	120	4600	2000	252
Бензиновые карбюраторные двигатели								
«Фольксваген»	1042	1,27	35,5	37	74	5900	3400	275
«Опель»	1196	1,24	33,9	40	90	5600	2800	260
«Фольксваген»	1272	1,04	31,5	40	97	5400	3000	260
Бензиновые с впрыскиванием топлива								
«Фольксваген»	1781	0,94	46,0	82	160	6000	3500	245
«Фольксваген-16V»	1781	0,94	57,3	102	168	6000	4600	235
«Мерседес-Бенц-M102»	1997	1,11	43,6	87	178	5100	3500	244

как обычного, так и улучшенного качества (например, «Арал-супер»). В нашей же стране ситуация с обеспечением дизельным топливом иная. Поэтому при переводе той или иной модели легкового автомобиля на дизельный вариант приходится учитывать очень много факторов.

В частности, то, что объем добычи нефти, из которой изготавливают дизельное топливо, практически стабилизировался и существенного прироста ее добычи планами не предусматривается (мало того, растет потребность в нефти как сырья для органического синтеза, который становится одним из приоритетных потребителей наиболее ценных фракций нефти); намечается существенное увеличение производства дизельных грузовых автомобилей (до 60 % в 1990 г. и 75 — в 2000 г.) и автобусов (40 % в 2000 г. против 21 — в 1980 г.), при этом грузооборот, выполняемый дизельными автомобилями, и пассажирооборот дизельными автобусами по народному хозяйству в 2000 г. возрастет, по сравнению с 1980 г. соответственно в 3,8 и 2,8 раза; грузооборот же грузовых автомобилей с бензиновыми двигателями уменьшится на 40 %, пассажирооборот автобусов с бензиновыми двигателями незначительно (на 10%) возрастет. В связи с этим потребность автомобильного транспорта в дизельном топливе в 2000 г., по сравнению с 1986 г., должна значительно возрасти, в то время как потребность в бензине останется на нынешнем уровне или даже несколько уменьшится.

Нельзя забывать и о том, что решать проблему дизелизации АТС планируется на данном этапе, главным образом, путем оптимизации качества дизельного топлива при увеличении его отбора из нефти прямой перегонкой (повышением температуры перегонки 50 % топлива ДЛ до 573 К, или

300°C), а также расширением и утяжелением фракционного состава дизельного топлива. Все это приведет к заметному ухудшению его качества, а следовательно, обострятся проблемы обеспечения надежности топливоподающей аппаратуры дизелей.

Но есть и другой аспект проблемы. Как показали исследования, с уменьшением габаритных размеров дизелей, а значит, и размеров их камер сгорания, деталей топливоподающей аппаратуры ухудшаются условия организации рабочего процесса, и при определенных параметрах легковой автомобиль с дизелем по топливной экономичности будет сравним с бензиновым ДВС или даже хуже его. Поэтому, проанализировав показатели переднеприводных легковых автомобилей сухой массой от 800 до 1050 кг (усредненные данные по 274 конструкциям европейских и японских автомобилей выпуска

1985—1987 гг.) с различными двигателями (см. таблицу), специалисты пришли к выводу: при нынешнем уровне развития конструкций ДВС быстроходные вихрекамерные дизели без наддува целесообразно устанавливать вместо бензиновых двигателей лишь в том случае, когда рабочий объем, приходящийся на один цилиндр, составляет не менее 375 см<sup>3</sup>.

Таким образом, учитывая сложившуюся в стране ситуацию с дизельным топливом и данные ограничения по рабочему объему дизелей, в ближайшие 10—12 лет выпуск дизельных легковых автомобилей нельзя делать массовым. Нужно обеспечивать лишь потребности внешнего рынка, а также тех регионов, где наиболее остро стоят проблемы защиты окружающей среды от вредных выбросов с отработавшими газами и не так остро ощущается дефицит дизельного топлива.

УДК 621.43.052:629.113.072.5

## ТУРБОНАДДУВ И ДИНАМИКА АВТОМОБИЛЯ

Д-р техн. наук Я. МЫСЛОВСКИ

Щецинский политехнический институт

**ТУРБОНАДДУВ**, как известно, довольно широко и успешно используется в дизелях для грузовых автомобилей большой грузоподъемности. Что же касается его применения в дизелях грузовых автомобилей средней грузоподъемности, то здесь возникает ряд проблем, связанных с взаимодействием двигателя и турбокомпрессора. В частности, очень большая частота вращения ротора турбокомпрессора (вследствие небольшого диаметра его рабочих колес) и связанные с ней трудности обеспечения удовлетворительного КПД малоразмерных автомобильных турбокомпрессоров (центробежный нагнетатель, центробежная турбина); высокие требования к культуре эксплуатации и технического обслуживания (в особенности — к качеству смазочного масла, применяемого в системе «двигатель — турбокомпрессор»); большие нагрузки при резко изменяющейся частоте вращения коленчатого вала двигателя.

Последний фактор влияет на работу двигателя наиболее сильно, так как с момента увеличения дозы поступающего в двигатель топлива до момента стабилизации работы системы «двигатель — турбокомпрессор» проходит определенное время, в течение которого в связи с понижением коэффициента избытка воздуха впрыснутое топливо сгорает не полностью. Одна из причин этого — малая приемистость турбокомпрессора вследствие относительно большого момента инерции его ротора.

Чтобы установить степень влияния момента инерции ротора турбокомпрес-

сора на динамические свойства двигателя и дымность его отработавших газов, специалисты Щецинского политехнического института (ПНР) провели специальные исследования на стенде, имитирующем массу грузового автомобиля средней грузоподъемности «СТАР-27».

Исследовали два дизеля: С-530 мощностью 73,6 кВт (100 л. с.) при 2600 мин<sup>-1</sup> и С-316 той же мощностью при 2200 мин<sup>-1</sup> после осуществления наддува (турбокомпрессором «Эбершпехер 23350/3/3 КН» предыдущего поколения) базового двигателя мощностью 59 кВт (80 л. с.). Такая система обеспечивает высокую приемистость и при небольших степенях наддува (повышении мощности на 20—25 %) применяется в большинстве автомобильных дизелей.

Имитация на стенде разгона двигателей от первой до четвертой передачи показала: дизель с турбонаддувом в данном исполнении снижает динамические показатели автомобиля на 12,5 %. Происходит это, главным образом, как упоминалось, из-за инерции ротора турбокомпрессора.

С тем чтобы уточнить степень ее влияния на динамические свойства и дымность отработавших газов, дизель испытывали в режиме разгона на прямой передаче. При этом выявлена такая зависимость: незначительное (3,85 %) увеличение момента инерции ротора уменьшает темп роста частоты его вращения на 22, а коленчатого вала двигателя — на 14 %. Кроме того, при разгоне на 28 % повышается дымность отработавших газов. Объясняет-

ся это тем, что по мере увеличения момента инерции растет разница между необходимым для двигателя количеством воздуха и производительностью компрессора. Установлено также, что ускорения дизеля С-316 с турбонаддувом на 36,8 % меньше, чем ускорения двигателя С-530 без наддува.

Таким образом, исследования подтвердили: турбонаддув отрицательно сказывается на динамических показателях грузового автомобиля средней грузоподъемности и повышает дымность отработавших газов. Несмотря на это, турбонаддув представляется на данном этапе одним из лучших способов повышения рабочих параметров дизелей, а поэтому отказываться от него не стоит — нужно совершенствовать элементы его реализации и в первую очередь — турбокомпрессор.

Действительно, результаты исследований наводят на такую мысль: если столь малое увеличение момента инерции ротора турбокомпрессора резко ухудшает динамику дизеля и дымность отработавших газов, значит, и незначительное уменьшение момента инерции, т. е. диаметра рабочих колес турбокомпрессора, существенно ослабляет указанные недостатки при сохранении достоинств — экономичности и хороших экологических качеств дизеля на установившихся режимах. В свою очередь, повышение КПД турбокомпрессоров малой размерности, как этого добились специализированные фирмы, позволяет улучшить топливную экономичность автомобилей данного класса, что ускоряет дизелизацию грузовых автомобилей средней грузоподъемности.

УДК 629.114.42.011.681

## ВАРИАНТ ПЛАТФОРМЫ АВТОМОБИЛЯ-САМОСВАЛА

Канд. техн. наук А. А. ЗАХАРОВ  
Завод-вуз при ЗИЛЕ

**ПЛАТФОРМА** автомобиля-самосвала ЗИЛ-ММЗ-555, имеющая несущую оболочечную конструкцию с продольными и поперечными подкреплениями, — наиболее рациональная с точки зрения прочности и материалоемкости. Но у нее два крупных экс-

плуатационных недостатка: неровный пол и отсутствие обогрева.

Специалисты завода-вуза при ЗИЛЕ и ММЗ попытались устранить их, разработать новый вариант платформы (см. рис. 1) для этого автомобиля.

Отличительная особенность модифи-

цированной платформы — основание (рис. 1, б), представляющее собой замкнутый поперечный контур. Оно совмещает ряд функций. Во-первых, вместе с бортами создает несущую оболочечную конструкцию, эффективно воспринимающую все виды нагрузок, которым подвергается платформа: местное давление груза, непосредственно приходящееся на пол, создаваемые им продольные и поперечные моменты. Во-вторых, придает платформе необходимую крутильную жесткость, поэтому нет необходимости в усиленной

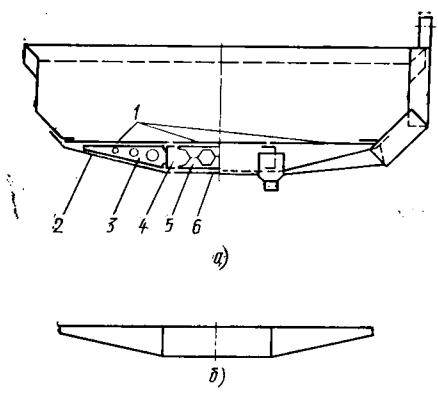


Рис. 1. Платформа автомобиля-самосвала:  
а — поперечное сечение; б — поперечное сечение основания:  
1 — верхние листы пола; 2 и 6 — нижние листы пола; 3 и 5 — поперечные элементы; 4 — продольные элементы

задней обвязке, которая предусмотрена на платформах ЗИЛ-ММЗ-555. И эта обвязка превращается в два раздельно выполненных элемента, препятствующих развалу бортов платформы. В третьих, основание замкнутого поперечного сечения позволяет эффективно обогревать весь пол.

В основании платформы можно выделить три контура — два боковых и средней. Они образуются верхними (1) и нижними (2 и 6) листами пола (несущий контур) и продольными элементами 4. Кроме того, для подкрепления пола и противодействия деформирующим силам введены поперечные элементы 3 и 5. (Вместо них могут устанавливаться продольные элементы, тогда замкнутых контуров в поперечном сечении основания платформы будет больше.) Поперечные элементы можно ставить с интервалом более 1 м. Поэтому для платформы длиной около 4 м достаточно поставить только два промежуточных поперечных ряда элементов, поскольку их функции выполняют передний борт, а в зоне зад-

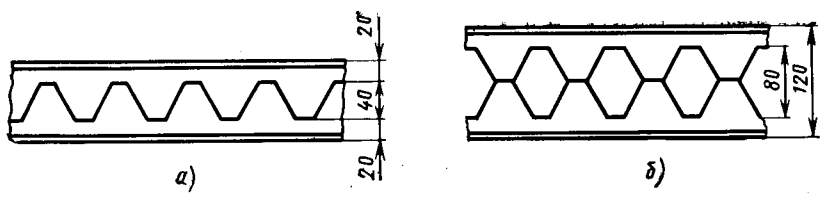


Рис. 2. Исходный (а) и получаемый (б) профили швеллерного типа

ней обвязки и поворотных шарниров — диафрагменные элементы.

На первый взгляд может показаться, что такая конструкция основания излишне материалоемка и нетехнологична. Однако это не так: применяемые профили — облегченные, а нижние листы 2 и 6 — гораздо тоньше листов настила пола: они лишь закрывают контур основания и делают его вместе с боковыми бортами элементом несущего контура всей платформы, а значит, при различных деформациях последней их напряженное состояние определяется в основном мембранными усилиями. Размеры (в том числе толщина) продольных (4) и поперечных (3) элементов контура также определяются главным образом устойчивостью их стенок против сжимающих нагрузок. Учитывая это, наиболее эффективным здесь будет алюминиевый швеллерный профиль (рис. 2), который получают следующим образом: стенку исходного профиля пилообразно разрезают (рис. 2, а), а затем верхнюю часть приваривают к нижней (рис. 2, б). В итоге при той же массе получается значительно более прочный, чем исходный, профиль. (Из алюминия рационально выполнять и другие элементы основания кузова).

Собирать платформу можно по-разному. Например, вначале соединять боковые блоки основания, для чего к листу 1 (см. рис. 1, а) прикрепить продольные (4) и поперечные (3) элементы одного бокового блока (жестко связав последние стенками между собой), а к ним — нижний лист 2. За-

тем повторить операцию на втором блоке. При этом, если применяется сварка, то в местах соединения нижних листов с поперечными элементами нужно предусмотреть сварочные отверстия, либо сварку кусков нижних листов выполнять встык. На полученные таким образом два боковых блока устанавливают верхний лист 1 с приваренными к нему поперечными элементами 5 и нижним листом 6 среднего контура. Затем к собранному основанию крепят передний и боковые борта и заднюю обвязку.

Но можно применять и другую последовательность сборки. Например, сначала собирать средний блок основания, а затем формировать боковые блоки, либо сначала соединить листы пола, продольные и поперечные элементы, а затем закрыть их нижними листами.

Как видим, основание платформы имеет значительный замкнутый объем, который можно использовать не только для обогрева, но и в других целях. В частности, если часть этого объема загерметизировать, то она превращается в запасную емкость для топлива. Кроме того, в основании платформы довольно просто организовать колодец для гидродъемника. Стенками колодца может служить изогнутая по форме отверстия полоса в среднем нижнем листе 6. (Эта полоса приваривается по контуру к этому листу и к листу 1 пола). К ней привариваются элементы крепления верхнего шарнира гидродъемника.

УДК 629.113-592.5:66.074.1

## ВЛАГООТДЕЛИТЕЛИ ДЛЯ ПНЕВМОСИСТЕМ АТС

Канд. техн. наук Н. К. ДЯЧКОВ, Н. Н. ВИШНЯКОВ  
НАМИ

Современные пневматические системы АТС очень чувствительны к выделяющемуся из сжатого воздуха конденсату, который, если его не отделить, вызывает коррозию металлических элементов этих систем, вымывает смазку с подвижных поверхностей пневматических аппаратов, а в зимнее время образует ледяные пробки в трубопроводах, способствует замерзанию клапанов пневматических устройств, т. е. ухудшает работоспособность пневмосистемы и снижает безопасность эксплуатации автотранспортного средства. Чтобы избежать этого, используют влагоотделители воздуха.

**САМЫЕ** эффективные из влагоотделителей — адсорбирующие. Принцип их действия основан на свойстве некоторых веществ (адсорбентов), имеющих развитую пористую структуру (молекулярные сита), поглощать влагу из сжатого воздуха в парообразном состоянии. Главные их преимущества — надежность, простота конструкции, небольшая масса.

Оснащают подобными устройствами

и отечественные АТС. Так, специалистами НАМИ создано семейство адсорбирующих влагоотделителей с безнагревной регенерацией адсорбента обратным потоком осушенного воздуха. Базовая конструкция (рис. 1) включает адсорбер и серийный регулятор давления автомобиля КамАЗ. Для регенерации адсорбента к влагоотделителю подсоединяется специальный воздушный баллон, вместимость которого

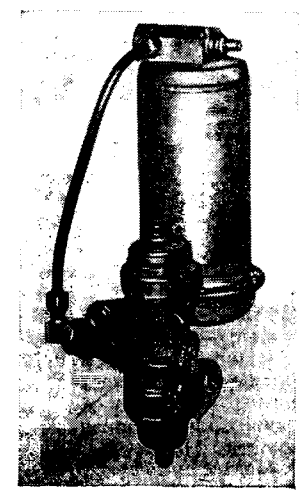


Рис. 1

(4000—8000 см<sup>3</sup>) выбирается в зависимости от вместимости пневмосистемы. Адсорбер состоит из капсулы с адсорбентом (синтетический цеолит NaA—2КТ) и распределительного устройства. Адсорбер заключен между двумя сечеными шайбами, одна из которых неподвижна, а вторая может перемещаться вдоль стенок адсорбера и поджимается к адсорбенту достаточно сильной пружиной. Это дает возможность сохранять плотность заполнения адсорбента по мере его физического изнашивания.

Благодаря простоте конструкции влагоотделителя, а также с учетом того, что в нем используется серийный регулятор давления, его можно изготовлять не только на специализированных автоагрегатных заводах, но и на автозаводах и даже автотранспортных предприятиях. Стендовые испытания базовой модели адсорбирующего влагоотделителя показали: по своей эффективности он не уступает зарубежным аналогам — запас по точке росы составляет 288 К (15°С), что соответствует 30 %-й влажности сжатого воздуха, а по работоспособности — даже лучше, так как может работать при температуре ниже 233 К (—40°С). Такие результаты дали дорожные испытания этих устройств на различных автотранспортных средствах — КАЗ-4540, КамАЗ-5320, ЛиАЗ-5256 и др., что позволяет сделать вывод о применимости

данной конструкции на всех АТС общехозяйственного назначения.

Исключение составляют, пожалуй, троллейбусы, в которых компрессор приводится в действие электродвигателем, отключаемым при достижении верхнего предела регулирования давления. Для них создан модифицированный вариант, отличающийся от базовой модели системой разгрузки компрессора в период прекращения подачи воздуха в пневмосистему. Эксплуатационные испытания оборудованных им сочлененных троллейбусов ЗИУ-683Б подтвердили целесообразность его применения в системе подготовки сжатого воздуха.

Однако, как показывают исследования, рассмотренные конструкции применимы лишь в пневмосистемах с коэффициентом загрузки компрессора не более 50 %. В противном случае из-за короткоциклового режима работы влагоотделителя в период прекращения подачи сжатого воздуха не удастся полностью осуществить безнагревную регенерацию адсорбента обратным потоком осушенного воздуха. Поэтому для систем с большим коэффициентом загрузки компрессора разработан третий влагоотделитель — двухадсорберный (рис. 2), особенность которого состоит в том, что его адсорбент регенерируется постоянно, в процессе накачки. Правда, он сложнее одноадсорберного, имеет значительно большие массу и габаритные размеры. Поэтому его це-

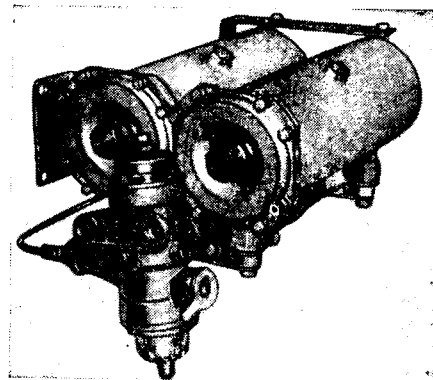


Рис. 2

лесообразно применять только на автотранспортных средствах, на которых его установка, во-первых, не имеет альтернативного решения, а во-вторых, несущественно влияет на массу и стоимость, например, на автомобилях-самосвалах БелАЗ. Тем более, что опыт эксплуатации системы пневмопуска БелАЗов, оснащенных двухадсорберным влагоотделителем, показал: она становится надежнее и эффективнее. Замена же одноадсорберного влагоотделителя на двухадсорберный эксплуатацию автомобиля не усложняет, так как оба они имеют высокий уровень унификации (по адсорберу и регулятору давления).

УДК 629.113-585.862-03:658.511.2

## МЕТАЛЛОЭКОНОМНЫЕ ВИЛКИ КАРДАНОВ

А. Ф. ВАВИЛОВ, И. Д. МЯСНИКОВА  
КТИАМ

**П**РИ ОБРАБОТКЕ автомобильных деталей, заготовками которых служат поковки сложной формы, много металла теряется в облой, стружку и пр. Так, при изготовлении скользящей вилки кардана потери металла (в облой и на угар) при горячей штамповке достигают 25 % массы исходных заготовок, а при механической обработке поковок более 50 % металла идет в стружку (для вилок с внутренними шлицами отходов обычно больше, чем для деталей с наружными шлицами). В результате металлоемкость, а следовательно, стоимость подобных деталей оказываются неоправданно большими.

Значительно (на 21—24 %, а на отходы в стружку — на 31—41 %) сократить расход металла позволяют разработанные специалистами КТИАМа технология и оборудование, внедренные на ряде заводов отрасли.

Технология предусматривает изготовление вилки из двух соединенных сваркой трением частей (см. рисунок) — горячей штампованной вилки упрощенной формы и трубной заготовки. При этом для вилок с внутренними шлицами заготовка вилки отрезается от трубы соответствующего сечения, а для вилок с наружными шлицами втулка ступенчатого профиля изготавливается редуцированием или раздачей трубы, что уменьшает припуски на механическую обработку. Материалы заготовок выбирают с учетом получения одинаковой долговечности частей вилки.

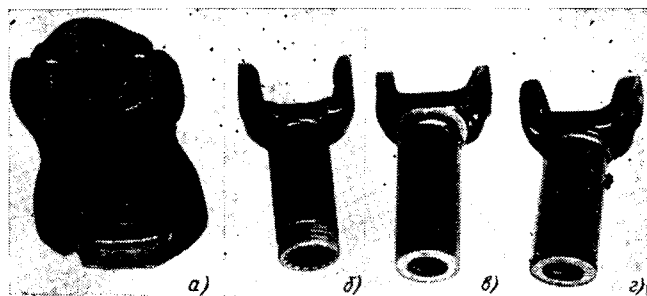
Подготовка к сварке втулок обычно ограничивается подрезкой свариваемого торца; объем же механической обработки при подготовке к сварке вилок зависит от конкретных условий производства. Так, если от традиционной технологии изготовления этих деталей (из поковок) к новой переходят, стремясь максимально сохранить существующее оборудование поточных линий механической обработки, то подготовку сводят к минимуму: подрезают свариваемый

торец и обтачивают их базовую (цилиндрическую) поверхность (такая технология применяется на Гродненском заводе карданных валов имени 50-летия СССР и УАЗе); если нужно сократить объем механической обработки после сварки, обрабатывают не только зону сварки вилки, но и ее ушки (фрезерование, сверление) с малыми припусками на окончательную обработку, что позволяет значительно уменьшить массу штампованных заготовок (технология используется на Херсонском заводе карданных валов имени XXV съезда КПСС).

Сварку трением можно проводить и на финишных операциях, но лишь при условии, что точное угловое расположение шлиц относительно оси отверстий в ушках не требуется. Технология применяется на КамАЗе и ЗИЛе.

Опыт ряда автозаводов показывает, что качество (прежде всего — степень соответствия чертежу) штампованных деталей вилок во многом зависит от качества заготовок и надежности зажимов машины сварки трением, причем эти условия выполняются, если для зажимов как при подготовке заготовок, так и при их сварке трением используются одни и те же базовые поверхности.

Втулки устанавливают обычно во вращающемся зажиме сварочной машины. Как установлено в ходе проверки различных конструкций зажимов, наилучшие результаты с точ-



Скользящая вилка автомобиля КрАЗ:

а — поковка (с облоем); б — готовая деталь из поковки; в — заготовка под сварку трением; г — штампованная заготовка

ки зрения точности и надежности закрепления обеспечивают канговые патроны.

Выбор конструкции зажимов для заготовки вилки зависит от технологии подготовки этой детали под сварку. Но в любом случае заготовка при закреплении должна самоцентрироваться.

Для повышения производительности сварочной машины и надежности закрепления заготовок ее зажимы, независимо от их конструкции, целесообразно оснащать гидравлическим приводом.

Тип сварочной машины выбирается исходя из основных параметров режима — усилий нагрева и проковки, которые, в свою очередь, зависят от площади стыка и материала свариваемых заготовок (см. таблицу).

При сварке трением по обычному (двухступенчатому) циклу изменения давления зажимы и приводная муфта (в приводе вращения шпинделя) воспринимают значительные нагрузки. Причина — «пики» момента трения в свариваемом стыке, наблюдаемые в начале нагрева и в переходной стадии от нагрева к проковке. Это может приводить к разрушению рабочих поверхностей зажимов (для круглых деталей) и выходу из строя приводных муфт. Чтобы избежать таких ситуаций, специалисты КТИАМа несколько изменили технологию. Теперь давление нагрева нарастает плавно, а давление проковки включается только после остановки шпинделя.

Более того, система управления сварочной машинной способна регламентировать степень нагрева свариваемого стыка по величине осадки в стыке и контролировать минимальное и максимальное время нагрева, а также основные параметры сварки: давления нагрева и проковки, а также суммарную осадку в стыке после проковки. И опыт эксплуатации показал достаточную надежность работы этих систем, что исключает возможность выпуска готовых изделий с дефектами в стыке, связанными с нарушениями параметров режима сварки. Кроме одного: местного непровара в стыке при сварке заготовок со значительными отклонениями размеров. Поэтому специалистам ряда заводов после термообработки карданных валов приходится вводить дополнительный контроль сварных стыков — нагружением изгибающим усилием, либо бесконтактным электромагнитоакустическим методом. Такой контроль можно проводить как непосредственно после сварки, так и после термообработки, причем первое предпочтительнее, так как время контроля меньше времени сварки и проверку может выполнять оператор-сварщик.

Сталь, из которой выполняются скользящие вилки, относится к группе самозакаливающихся. Значит, при охлаждении на воздухе зона стыка приобретает повышенную твердость, что затрудняет ее последующую обработку режущим инструментом. Поэтому в необходимых случаях после сварки эти детали подвергают термообработке: обычно — закалке или улучшению. Вид термообработки выбирают в зависимости от конкретных условий организации производства и наличия оборудования для термообработки, а также исходя из необходимости сократить затраты труда и времени на данную операцию. С этой точки зрения более предпочтительна закалка (улучшение) заготовок до сварки и нормализация с нагревом ТВЧ сварного стыка: при небольших затратах электроэнергии и транспортных расходах обеспечивается необходимая структура металла в зоне стыка.

При отсутствии установок ТВЧ улучшение (закалку) целесообразно выполнять не до, а после сварки. Такая технология значительно сокращает расходы электроэнергии (топлива) на термообработку.

Показатель	Скользящая вилка				
	210-2201048 (КрАЗ)	500А-2201048 (МАЗ)	53А-2201048 (ГАЗ)	469-2201048 (УАЗ)	5320-3422034 (КамАЗ)
Характеристики свариваемых заготовок					
Сталь	40	40	40	40Х	45
Наружный диаметр втулки, мм	83	85	56	56	45
Площадь сечения стыка, мм <sup>2</sup>	3370	3940	1560	1560	628
Сварочные машины и режимы их работы					
Сварочная машина трением	ПСТ-50-2	ПСТ-50-2	ПСТ-50-2	ПСТ-25-2	ПСТ-10М2
Частота вращения шпинделя, мин <sup>-1</sup>	1000	1000	1000	1000	2000
Усилия, кН:	Плавно возрастает до усилия нагрева				
притирки	170	200	100	100	40
нагрева	340	400	200	200	80
проковки					
Время, с:					
притирки*	3—4	3—4	2,5—3	2,5—3	1,5
задержки ее включения	1,5	1,5	1,5	1,5	1
нагрева (минимальное)	8	8	5	5	1,8
нагрева (максимальное)	20	20	16	16	10
торможения стыком	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
задержки проковки	0,7 2	0,7 2	0,5 2	0,5 2	0,4 1,5
Осадка, мм: нагрева** минимальная общая (после проковки)	3,5—4 6	3,5—4 6	3 5,5	3 5,5	3 5,5

\* — длительность притирки зависит от настройки механизма притирки.

\*\* — осадка определяется настройкой механизма ее контроля.

Длительный опыт изготовления вилок карданов из штампованных заготовок убеждает в значительных преимуществах новой технологии перед традиционной: при ней на 25—30 % уменьшилось потребление стального проката; значительно сократился расход топлива и электроэнергии на операциях горячей штамповки, термообработки и механической обработки, затраты на штампы и металлорежущий инструмент. Кроме того, повысилась эффективность процесса. Расчеты показывают: перевод на штамповочный вариант изготовления всей номенклатуры вилок (более 20 наименований) позволит уменьшить расход металла в отрасли на 8 тыс. т в год. Но ведь рассмотренный процесс можно применять и для изготовления многих других автомобильных деталей сложной или ступенчатой формы.

## ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

УДК 629.113.001.4:533.6.071:681.3

## ВЫЧИСЛИТЕЛЬНО-УПРАВЛЯЮЩИЙ КОМПЛЕКС АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ТРУБЫ

И. В. ДЫЛЕВСКИЙ, В. В. МЕЗЕНЦЕВ, С. И. ДОБРЫНИН  
ЦНИАП НАМИ

«Судя по материалам зарубежной прессы, — пишет нам М. Н. Корякин из Йошкар-Олы, — аэродинамическая труба — это не просто цилиндр, с одной стороны которого установлен вентилятор, а с другой — испытываемый автомобиль, но сложный испытательный комплекс стоимостью во многие миллионы долларов. Расскажите, пожалуйста, подробно о нем и особенно об управляющей им системе на примере хотя бы аэродинамической трубы ЦНИАП НАМИ — по-моему, единственной во всей отрасли».

Выполнить просьбу читателя мы попросили ведущих специалистов ЦНИАП НАМИ.

**А** ЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ труба ЦНИАП НАМИ предназначена для проведения испытаний как масштабных макетов, так и реальных АТС всех классов: от малолитражных легковых автомобилей до грузовых и автобусов. Она состоит из металлической оболочки, комплекса оборудования для подготовки АТС к испытаниям и непосредственно испытаний. К последнему

относятся основные агрегаты трубы (вентиляторный, шестикомпонентные аэродинамические весы, координатно-измерительный механизм, динамометрический стенд с беговыми барабанами), электронные системы управления ими, информационно-измерительное оборудование и вычислительный комплекс.

Вентиляторный агрегат создает поток воздуха в трубе. Он включает восьмилопастный вентилятор с управляемыми электронной системой скоростью вращения лопастей и углами их поворота.

Аэродинамические весы служат для измерения с высокой точностью (до 0,02 %) всех шести (по степеням свободы) составляющих аэродинамических сил и моментов (платформу весов можно поворачивать по отношению к потоку в пределах  $\pm 180^\circ$ ). Они работают по принципу уравнивания приложенных сил грузами-противовесами, перемещаемыми шаговым двигателем автоматически, по командам электронной системы. Последняя управляет также поворотом платформы весов и считыванием информации с соответствующего датчика. Данные по состоянию весоизмерительных элементов (координаты грузов-противовесов) и величина угла поворота платформы весов хранятся в двоичном цифровом коде в 16-разрядных регистрах системы управления.

Координатно-измерительный механизм выводит (с точностью  $\pm 1$  мм) насадки с измерительным оборудованием в любую точку рабочей части трубы. Он состоит из шести независимых приводов: двух, перемещающих насадок вдоль потока; еще двух, обеспечивающих его вертикальное перемещение; одного — для перемещения в горизонтальной плоскости перпендикулярно потоку и еще одного — для вращения рейки с насадком. Все приводы содержат шаговые двигатели и цифровые датчики положения. Электронная система управления выводит насадок в заданную точку рабочей части трубы, сохраняя при этом синхронность работы парных горизонтальных и вертикальных приводов. Координаты перемещений хранятся в системе управления в двоичном коде в регистрах разрядностью 18 бит (для горизонтального перемещения вдоль потока) и 16 бит (для остальных движений).

Стенд с беговыми барабанами предназначен для аэродинамических испытаний автомобиля в движении (исследование воздушных потоков в подкапотном пространстве, салоне и др.). Кроме того, он позволяет выполнить и динамометрические испытания АТС: определять топливную экономичность, тягово-скоростные свойства и др. Электронная система управления стендом обеспечивает считывание информации с тахометра, установленного на оси барабанов, преобразование ее в линейную скорость поверхности последних, вычисление величины крутящего момента на динамометрической муфте, прикладываемого к барабанам со стороны двигателя стенда, и управление тиристорным преобразователем.

Агрегаты аэродинамической трубы содержат также устройства релейного типа. К ним относятся кнопки на пультах управления («Пуск», «Стоп», «Ручное управление», «Автоматическое управление» и др.), концевые выключа-

тели на лопастях вентиляторного агрегата (создают сигнал «Предел достигнут»), весоизмерительных элементах, платформе весов (ограничивают ее поворот), рельсах координатно-измерительного механизма (лимитируют перемещения приводов), платформах стенда (ограничивают их подъем и опускание) и др. Аналогичные устройства используются также в электронных системах управления для останова работы агрегатов («Аварийный останов» — во всех системах, «Превышение заданного уровня вибрации вала двигателя» — в системе управления вентиляторным агрегатом), прекращения действий, приведших к срабатыванию концевых выключателей. Есть и реле, работающие на элементы индикации, они непосредственно на функционирование электронных систем не влияют, а лишь передают на ЭВМ сигналы о состоянии системы управления.

На вентиляторном агрегате кроме датчиков скорости вращения вентилятора и угла поворота лопастей используются аналоговые датчики, измеряющие скоростной напор, температуру, давление воздуха в рабочей части трубы, температуру в подшипниках и вибрацию вала двигателя вентилятора. Информация с них через 16-канальный 14-разрядный аналогоцифровой преобразователь передается в ЭВМ, управляющую вентилятором. Выводить агрегаты на рабочие режимы и считывать информацию можно тоже только с использованием ЭВМ. В автономном режиме проводятся лишь тестовые операции для проверки работоспособности оборудования.

Все электронные системы трубы связаны с управляющими ЭВМ посредством двунаправленных 16-разрядных параллельных интерфейсов, обеспечивающих скорость передачи информации до 1 Мб/с (в системах управления вентиляторным агрегатом, весами и стендом используется по одному интерфейсному модулю, в системе управления координатно-измерительным механизмом — два).

Обмен информацией между ними осуществляется 16-разрядными словами и выполняется мультиплексорами, встроенными в системы управления. Информация и вид обмена (ввод или вывод) идентифицируются при помощи условного адреса, выдаваемого ЭВМ. При этом регистры данных, дополненные соответствующей контрольной информацией и имеющие длину более 16 разрядов, передаются двумя словами. Информация о состоянии агрегатов объединяется в слова, называемые словами состояния, и вводится в ЭВМ с использованием прерываний при изменении любого из разрядов состояния. Это обеспечивает оперативную реакцию ЭВМ на изменение состояния агрегатов и освобождает процессор от постоянного контроля состояния оборудования. Электронные системы управления проверяют исправность ЭВМ при помощи разряда динамической проверки, значение которого при работе машины изменяется каждые 0,5 с. При ее выходе из строя разряд перестает изменяться, что приводит к срабатыванию в системах управления специальных цепей, отменяющих управление от ЭВМ и, как правило, приводящих к

останову агрегатов аэродинамической трубы.

Информация при проведении испытаний собирается через информационно-измерительный комплекс, представляющий собой высокоскоростной 14-разрядный аналого-цифровой преобразователь с прямым доступом к памяти ЭВМ и мультиплексируемым входом. Преобразователь обрабатывает сигналы амплитудой  $\pm 10$  В с точностью 0,01 % и температурной стабильностью 0,005 %. Его рабочая частота — 150 кГц. Канал прямого доступа в память обеспечивает обмен информацией со скоростью до 2 Мб/с. Мультиплексор обслуживает до 256 входных каналов. (Некоторые из них имеют программно-управляемые предусилители с коэффициентами усиления от 1 до 1000). К ним можно подключать датчики коммутационного типа (например, устройство сканирования давления), позволяющие через один канал вводить в программно-управляемом режиме информацию с многих точек.

Все это дает возможность обрабатывать большой объем информации с датчиков, установленных как на испытываемом автомобиле, так и в различных точках рабочей части аэродинамической трубы.

Вычислительный комплекс полностью автоматизировал испытания и исследования — от управления агрегатами, сбора и обработки информации до аэродинамических экспериментов и представляет собой двухуровневую локальную вычислительную сеть: на нижнем уровне ЭВМ систем управления агрегатами, обслуживающая информационно-измерительный комплекс, на верхнем — главная ЭВМ. Он вместе с электронными системами управления агрегатами и информационно-измерительным оборудованием составляет вычислительно-управляющий комплекс аэродинамической трубы.

Вычислительные средства здесь — ЭВМ шинной архитектуры с системой команд RDP11. На разных уровнях используются различные модели ЭВМ, отличающиеся производительностью и полностью совместимые по горизонтали, а по программному обеспечению — и по вертикали.

Главная ЭВМ управляет технологическим циклом аэродинамических испытаний по разработанной заранее программе — как в автоматическом режиме, так и в режиме диалога с оператором. Она также считывает информацию с 256 различных приборов и датчиков, создает файлы и базы данных, проводит в реальном масштабе времени экспресс-обработку и выдачу текущих протоколов результатов испытаний, контролирует работу всех систем трубы: управления агрегатами, безопасности и информационно-измерительной. ЭВМ имеет оперативную память объемом 0,5—1 Мб, встроенный накопитель на гибких магнитных дисках на 0,5 Мб и внепроцессорный канал связи с ЭВМ информационно-измерительного комплекса (скорость обмена — 1 Мб/с). Технические характеристики главной ЭВМ следующие: архитектура типа «Общая шина», кешированная оперативная память на 4 Мб, процессор с плавающей арифметикой, внешняя память на четырех фиксированных дисках общим объемом 1,3 Гб,



магнитной ленте с плотностью записи/чтения 1600 и 800 бит/дюйм и съемных магнитных дисках по 20 Мб, наличие устройства быстрой печати. Мультиплексор способен обслуживать одновременно до 32 пользователей. Скорость обмена с дисковой памятью — до 1–2 Мб/с, с памятью на магнитной ленте — до 50 Кб/с, вывода на печать — до 600 строк/мин.

Связь между главной ЭВМ и ЭВМ управления агрегатами осуществляется по некоммутируемым дуплексным последовательным каналам со скоростью обмена 9600 бд.

Все ЭВМ систем управления агрегатами имеют по 128–256 Кб оперативной памяти, встроенные процессоры плавающей арифметики, по одному накопителю на гибких магнитных дисках емкостью 2×0,5 Кб и шинные устройства связи с управляемыми системами. Каждая ЭВМ снабжена своим дисплеем и тремя дополнительными дуплексными линиями для связи с другими

ЭВМ (главной и информационно-измерительного комплекса) и устройством твердой копии. Все управляющие ЭВМ взаимозаменяемы и по конфигурации отличаются только шинными устройствами связи с системами управления. Так, связь с системой управления вентиляторным агрегатом осуществляется одним 2×16-битовым параллельным интерфейсным модулем с раздельной двусторонней связью, скоростью обмена до 1 Мб/с и одним составным аналогово-цифровым и цифроаналоговым интерфейсным модулем с 14-разрядным преобразователем. (Высокая разрядность преобразования повышает точность слежения за температурными, вибрационными и электрическими режимами работы вентилятора). Системы управления весами и стендом с беговыми барабанами связаны с ЭВМ 2×16-битовыми интерфейсными модулями каждая, а с координатно-измерительным механизмом — двумя 2×16-разрядными интерфейсными моду-

лями; автоматизированные рабочие места с информационно-вычислительной ЭВМ — дуплексными линиями со скоростью обмена от 12000 до 19200 бд (включают цветные и полутоновые растровые графические дисплеи, матричные принтеры с широким спектром шрифтов и планшетные цветные графопостроители).

Связь же самих ЭВМ с измерительной системой осуществляется через канал прямого доступа (по типу межпроцессорного обмена) со скоростью передачи 2 Мб/с.

Созданный на базе аэродинамической трубы ЦНИАП НАМИ вычислительно-управляющий комплекс обладает высокой надежностью (вычислительные средства унифицированы, предусмотрена страхующая конфигурация) и ориентирован на непрерывные аэродинамические испытания при параллельных сборе и обработке информации.

## АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

УДК 629.113.004.5

### ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОСЕРВИСА

С. Р. ЕРЕМЕЕВ  
ПТБ «Автотехобслуживание»

Изучение системы автосервиса как развивающегося объекта исследования представляет собой интерес по нескольким причинам. Во-первых, из-за необходимости прогрессивного изменения организационной структуры управления, во-вторых, из-за усложнения функциональной деятельности элементов, составляющих эту структуру, в-третьих, потому, что автосервис, как и любая другая система, утверждающая свою экономическую целесообразность путем изменения внутренней структуры, приобретает с течением времени новые формы, которые требуют новых методологических установок в области планирования хозяйственной деятельности. Выделить эти формы, обосновать необходимость их появления и создать объективную методологию планирования тенденций развития автосервиса — вот основные задачи изучения его деятельности.

**О**ДНИМ из факторов, препятствующих созданию рациональных структур управления и обоснованному планированию тенденций развития автотехобслуживания, является ведомственная разобщенность предприятий автосервиса. Она приводит к просчетам, прежде всего, в территориальном размещении СТО, к ошибкам, исправить которые практически невозможно. Можно лишь изменить специализацию ошибочно построенного предприятия, улучшить кооперативные связи, усовершенствовать материально-техническое снабжение на основе применения прогрессивных схем доставки грузов. Поэтому очевидно, что строительство СТО должно быть научно обоснованным. Что это означает?

С точки зрения оптимального развития народного хозяйства размещение автосервисных станций должно содействовать, во-первых, наиболее полному удовлетворению спроса населения на услуги по обслуживанию и ремонту транспортных средств; во-вторых, эффективной работе СТО; в-третьих, созданию предпосылок для дальнейшего развития службы автотехобслуживания по мере насыщения региона автомобилями.

Однако на практике эти условия выполняются далеко не всегда. Предприятия автосервиса расположены по стране

неравномерно, что в совокупности с фактором сезонности обслуживания приводит к аритмии производства услуг, недоиспользованию мощностей в одних районах страны и перегрузке — в других. В результате часть СТО убыточные, да и общий уровень удовлетворения потребностей в услугах по техническому обслуживанию и ремонту транспортных средств не превышает 35–40 %.

Однако объективные предпосылки к улучшению положения есть. Дело в том, что, как показало обследование 300 СТО Минавтотранса РСФСР, в их производственной структуре в настоящее время доминируют четыре вида услуг (четыре вида рабочих участков) — техническое обслуживание, текущий ремонт, кузовные и окрасочные работы. Таким образом, сложность процессов управления системой автотехобслуживания на региональном уровне компенсируется относительно простыми организационными структурами на уровне СТО.

Выбор рациональных структур общественного производства услуг при правильном сопоставлении экономических затрат и результатов хозяйственных решений обеспечит решение проблемы рациональных структур управления автосервисом,



Решить задачу эффективного управления службой авто-сервиса в настоящее время можно путем создания информационно-координирующего центра, который при помощи стандартов, методических указаний и научно обоснованных рекомендаций контролировал бы хозяйственную деятельность ПО «Автотехобслуживание» в масштабе всей страны.

Между тем создание такой организации тесно связано с решением проблемы нормативно-организационного управления предприятиями «Автотехобслуживание», т. е. правильного распределения функций в аппарате управления. Здесь необходим договор управления, заключенный между Министерством и службами центра с одной стороны и предприятиями ПО «Автотехобслуживание» и функциональными службами — с другой. Он обеспечит как интересы государства, представителем которого является Министерство, так и интересы предприятий, деятельность которых в условиях перехода от административных к экономическим методам управления в большой степени зависит от эффективности работы функциональных отделов вышестоящей организации.

Договор управления не только способствует внедрению внешних факторов перестройки управления экономикой — демократизации, гласности, но и позволяет реально осуществить перевод отраслевых органов управления на самоокупаемость, самофинансирование и полный хозрасчет.

Основным инструментом выполнения этого договора должна стать отраслевая система управления качеством услуг на предприятиях ПО «Автотехобслуживание», включающая надежные и действенные формы и методы административной, материальной и социальной мотивации человеческой деятельности, а также обладающая функцией правового обеспе-

чения качества работ. Строить ее необходимо на принципах стандартизации, в частности, при помощи стандартов предприятий (подробнее об этом см. «Автомобильная промышленность», № 3, 1988, с. 17).

Эффективность функционирования системы управления зависит от уровня технической оснащенности управленческого труда, квалификации персонала управления и оперативности руководства. Соответствие системы объекту и условиям управления выражается в ее экономичности, которая определяется отношением суммы затрат на управление к произведению основных и оборотных фондов объекта управления.

Однако экономичность системы управления еще не характеризует степень его эффективности, так как наименьшие затраты на управление можно получить и при невысоких показателях его работы. Поэтому под эффективностью управления следует понимать такой результат функционирования системы управления, который обеспечивает достижение стоящих перед отраслью целей при наименьших затратах.

Исходя из этого, критерий оценки эффективности системы управления можно выразить через отношение экономичности системы к эффективности производственно-хозяйственной деятельности отрасли, которая оценивается показателем производительности труда (как отношение объема услуг к численности работающих). Очевидно, чем больше это отношение, тем выше эффективность системы управления.

Изложенные выше методические положения целесообразно использовать для оценки как действующих, так и проектируемых систем управления. Они позволяют установить прогрессивные нормативы затрат на управление в зависимости от экономических показателей пятилетнего плана.

УДК 621.43.004.67

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОРШНЕЙ ДВС

Н. В. СТАРКОВ, Ю. С. БАГРИЙ  
ПКБ электрогидравлики АН УССР

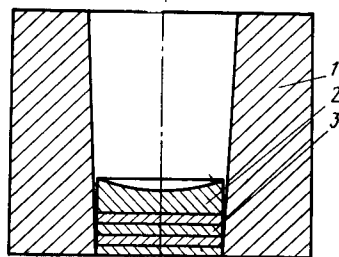
**П**ОРШНИ ДВС традиционно относятся к числу неремонтируемых деталей двигателя и идут в металлолом после первого же ремонта деталей цилиндропоршневой группы. При этом в большинстве случаев они отбраковываются только из-за незначительного (0,1—0,2 мм) изнашивания трущихся поверхностей по наружному диаметру. Причина такого экономически неоправданного подхода в том, что известные способы восстановления либо чрезвычайно трудоемки и не пригодны для массового использования, либо отрицательно влияют на последующие эксплуатационные свойства поршней (например, снижают их прочность).

Исключение составляет, пожалуй, способ ремонта раздачей и осадкой импульсами давления, генерируемыми электрическим разрядом в жидкости. Восстановленным таким способом деталям требуется незначительная механическая обработка, а затраты на весь процесс не превышают 20—30 коп. на изделие. Однако этот метод недостаточен из-за его неадекватности в производстве не было технологий и оборудования, поэтому широкого применения он пока не нашел.

Но сейчас есть возможность изменить положение: в ПКБ электрогидравлики АН УССР (г. Николаев) разработаны и технологический процесс, и оборудование.

Технологический процесс предусматривает раздачу (в режиме одно- и многоимпульсного нагружения давлением воды со стороны внутренней полости) алюминиевых поршней в матри-

це 1 (см. рисунок), выполненной из конструкционной стали. Очевидно, что внутренняя поверхность матрицы должна весьма точно соответствовать профилю поршня, поэтому ее тщательно доводят. После такой доводки форма выемного доньшка 2 матрицы фактически повторяет форму головки поршня.



Доньшок — съемное, устанавливается в матрицу с небольшим зазором. Набор пластинок 3 под ним позволяет изменять положение поршня относительно матрицы по высоте и тем самым раздавать его на необходимую величину.

Как показали исследования, проведенные на поршнях сложной формы, восстановленные таким способом изделия точны и не нуждаются в последующей механической обработке. Причем изношенная наружная поверхность раздается по всей высоте поршня, а некруглость не превышает 0,01 мм.

В процессе раздачи восстанавлива-

ются — подбормом режимов нагружения и конструкции технологической оснастки — и отверстия в болтышках поршня под поршневой палец.

Правда, раздавать поршни можно не беспредельно: при большой раздаче на отдельных их экземплярах могут появиться трещины. Например, для поршней диаметром 67—72 мм, взятых из двухтактного ДВС, эти пределы составляют 0,25—0,30 мм. Их превышение ведет к образованию трещин в углах окон и вырезов.)

В ходе проведенных экспериментов установлены минимальный уровень энергии разряда, который обеспечивает пластическую деформацию алюминиевых поршней и необходимую точность его выдерживания.

Технологический процесс реализуется на импульсной электрогидравлической машине мод. Т-1226А. Она может применяться для восстановления поршней практически всей номенклатуры. Однако для небольших авторемонтных предприятий нужны более простые и дешевые, рассчитанные именно на ту номенклатуру поршней, которые встречаются на данном предприятии.

Техническая характеристика машины мод. Т-1226А

Запасаемая энергия, кДж	5—40
Максимальные размеры обрабатываемых деталей, мм:	
диаметр	250
высота	300
Производительность, шт./ч	120
Потребляемая мощность, кВт, не более	35
Занимаемая площадь, м <sup>2</sup>	25
Масса, кг	10000
Стоимость машины, тыс. руб.	85

# УСТАНОВКА ДЛЯ ОЧИСТКИ ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Канд. техн. наук В. А. АКОПОВ, О. К. ЯНОВА  
Ташкентский автомобильно-дорожный институт

**В** ТАДИ создана установка, позволяющая решить проблему восстановления (очистки) бумажных фильтрующих элементов воздушных фильтров любой степени загрязненности. Она может работать в двух режимах — продувки и промывки (с последующей сушкой). Так, если элемент загрязнен только сухой пылью, то используется первый режим; если загрязнения сырые или масляные, то второй или комбинация первого и второго.

Подготовка установки к работе в обоих случаях идет одинаково. Фильтрующий элемент 21 насаживают на диск 3, закрепленный на выходном валу редуктора электродвигателя 4, и закрывают крышку 20, которая своей пружиной 22 прижимает очищаемый элемент к диску 3.

Порядок дальнейшей работы зависит от режима.

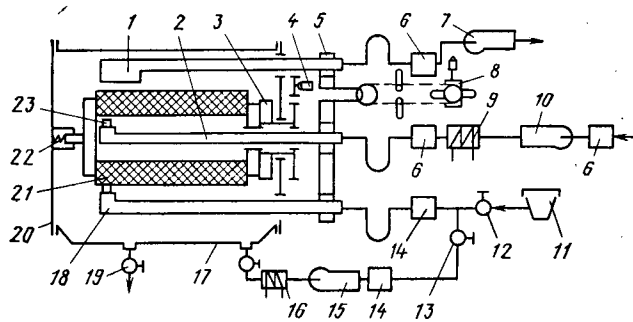
В случае первого режима включают компрессор 10, вакуум-насос 7, электромотор 4 и привод 8 перемещения штанг 1, 2 и 18. При этом атмосферный воздух через фильтр поступает в компрессор 10, сжимается, проходит через невключенный калорифер 9, дополнительно очищается в фильтре 6 на выходе компрессора, и по воздуховоду в штанге 2 идет к форсунке 23, а через нее — к внутренней поверхности очищаемого фильтрующего элемента. Проходя бумажную штору элемента, он увлекает частицы загрязнений, которые затем отсасываются (через козырек штанги 1) вакуум-насосом 7 в стоящий перед ним фильтр-пылесборник 6. Так как фильтрующий элемент 21 вращается, то очищается не отдельное пятно, а кольцевая полоска элемента. Но и ее положение не оста-

ется постоянным, потому что привод 8 перемещает нагнетающую и отсасывающую штангу вдоль поверхности элемента. Таким образом последний полностью освобождается от пыли.

В случае насыпучих загрязнений также включаются электромотор 4 и привод 8. Но штанги 1 и 2 предварительно

Установка для очистки бумажных фильтрующих элементов:

1 и 2 — штанги для подвода и отвода воздуха; 3 — вращающийся диск; 4 — электродвигатель; 5 — направляющая планка; 6 и 14 — фильтры; 7 — вакуум-насос; 8 — привод перемещения штанг; 9 — калорифер; 10 — компрессор; 11 — бак для хранения моющего раствора; 12, 13 и 17 — вентили; 15 — насос; 16 — подогреватель; 18 — штанга для подвода моющего раствора; 19 — сливной кран; 20 — крышка; 21 — фильтрующий элемент; 22 — пружина; 23 — форсунка



отсоединяют от планки 5 (расслаблением крепежных хомутов). Открывают вентили 12, 13 и 17, включают подогреватель 16. Когда моющий раствор, поступающий из бака 11, заполнит подогреватель, вентиль 12 закрывают и включают насос 15. Последний забирает раствор из подогревателя и через фильтр 14, вентиль 13 и второй фильтр направляет в штангу 18, откуда он струей выбрасывается на наружную поверхность очищаемого фильтрующего элемента. При этом штанга 18, как и в предыдущем случае штанги 1 и 2, перемещается вдоль его поверхности, очищая от загрязнений.

Обработанная жидкость возвращается (через кран 17) в подогреватель и

далее идет по тому же контуру. После завершения промывки элемента ее сливают через кран 19.

Промытый элемент сушат. Процесс идет так же, как и при очистке элемента воздухом. С той лишь разницей что теперь работает калорифер 9 (его обогревательный элемент включен).

Техническая характеристика установки

Продувка	
Диаметр форсунки, мм	2,3
Давление струи продувочного контура, кПа	230
Частота вращения фильтра, мин <sup>-1</sup>	53
Скорость перемещения штанги по фильтру, м/с	0,35
Продолжительность операции, мин	11
Промывка	
Диаметр форсунки, мм	4,2
Давление струи, кПа	140
Концентрация моющего раствора, г/л	22
Температура моющего раствора, К (°C)	314(41)
Продолжительность операции, мин	6

## ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

УДК 621.791.755:629.113.004.67

## АРГОННО-ДУГОВАЯ СВАРКА ПРИ РЕМОНТЕ АВТОМОБИЛЕЙ

В. И. ФРОЛОВ, С. Я. ЛАНДО, А. С. БОРОДАЧЕВ

При восстановлении грузовых, легковых автомобилей и автобусов значительная доля в общей трудоемкости ремонтных работ приходится на ремонт кабин, оперения и металлических кузовов, большая часть деталей которых изготовлена из тонколистовой стали (толщиной 0,8—1,1 мм). Об эффективном способе снижения этой трудоемкости рассказывается в помещаемой ниже статье.

**О**СНОВНЫЕ дефекты и повреждения кабин — вмятины с острыми загибами, разрывы, трещины, коррозионные разрушения, отрывы деталей крепления, разрушение сварочных швов и т. д. Для их устранения традиционно используют различные виды сварки, из которых наиболее распространены газовая и дуговая в среде углекислого газа. Однако они имеют существенные недостатки: у газовой низка производительность, велика зона термического

влияния, значительны деформации свариваемых деталей, дефицитность используемых материалов, необходима высокая квалификация сварщика и др.; сварка в среде углекислого газа требует тщательной подготовки поверхностей (очистки от краски, ржавчины и других загрязнений) и их подгонки. Поэтому разработка и внедрение эффективных способов сварки деталей данной группы — задача достаточно актуальная.

Один из таких способов — ручная аргонно-дуговая сварка. Ее достоинства — незначительная зона термического влияния и меньшие, по сравнению с газовой (на 40—60 %), деформации, возможность регулирования энергетических, тепловых и газодинамических параметров плазменной дуги в широких пределах; высокая надежность зажигания последней, нечувствительность к загрязнениям свариваемых поверхностей, малое влияние колебаний рассто-

Вид ручной сварки	Трудоемкость, чел.-ч/пог. м	Число единиц оборудования (расчет/принятое)	Материалоемкость, руб./пог. м	Энергоемкость, кВт-ч/пог. м	Площадь, м <sup>2</sup> -ч/пог. м
Газовая	0,1421	1,37/2	0,063	0,079	1,12
Дуговая плавящимся электродом	0,1562	1,51/2	0,076	0,166	1,07
Аргонно-дуговая	0,0533	0,5/1	0,016	0,127	0,25

яния от торца сопла до детали на геометрические размеры зоны плавления. (Для сравнения в таблице приведены экономические показатели газовой, ручной дуговой и аргонно-дуговой сварки на примере деталей из стали 08 толщиной 1,2 мм.)

В условиях СТО сваривать аргонно-дуговым способом детали из тонколистового проката целесообразно при помощи установки УПС-301 УХЛ4: на прямой полярности — из меди и ее сплавов (толщина от 0,5 до 3 мм), углеродистых и нержавеющей сталей (толщина от 0,5 до 5 мм), на обратной — из алюминия и его сплавов (толщина от 1 до 20 мм).

Установка состоит из шкафа, переносного блока управления, плазмотрона, плазменной и аргонодуговой горелок, pedalной кнопки, турели, соединительных проводов и шлангов. Ее техническая характеристика приведена ниже.

Номинальные напряжения и частота питающей сети, В: Гц	380; 50
Максимальное напряжение холостого хода, В	80
Номинальная сила сварочного тока, А	315
Номинальное рабочее напряжение, В	40
Пределы регулирования сварочного тока, А:	
I диапазон	4—20
II диапазон	20—315
Сила тока вспомогательной дуги, А	10—25
Продолжительность цикла сварки, мин	5
Номинальная потребляемая мощность, кВт	Не более 30
Расход охлаждающей воды при давлении на входе 0,25 МПа (2,5 кгс/см <sup>2</sup> ), л/ч	75—150
Плазмобразующий и защитный газ	Аргон

Как известно, для выполнения сварочных работ необходимо, чтобы дуга обладала достаточной тепловой мощностью. Последняя определяется током, напряжением на дуге, составом и расходом плазмобразующего газа, диаметрами вольфрамового электрода и сопла, и выбирают ее в зависимости от толщины свариваемых деталей:

Толщина свариваемого материала, мм	0,5—1	1,1—1,5	1,5 и более
Диаметр вольфрамового электрода, мм	3	3	3
Диаметр сопла, мм	3	3	3
Сила сварочного тока, А	15—20	20—25	25—30
Напряжение сварочного тока, В	Регулируется автоматически от 18 до 40		
Расход плазмобразующего газа, м <sup>3</sup> /ч	10	10	10
Расход защитного газа, м <sup>3</sup> /ч	20—30	20—30	20—30
Диаметр присадочной проволоки, мм	0,2	1,2	1,5
Угол наклона плазмотрона к сварочной поверхности, град:			
начало сварки	80—85	80—85	80—85
конец сварки	70—80	70—80	70—80
Расстояние от торца плазмотрона до изделия, мм	8—12	8—12	8—12

Сварка выполняется с применением присадочного материала (проволока марок Св-08, Св-08А, Св-08АА, Св-087А, Св-10ГА и т. п.) или без него. В первом случае устройство для

сваривания держат в правой руке (присадочную проволоку — в левой) и направляют его на свариваемую деталь под углом 70—80°. Во втором (без присадочного материала) сваривают детали в стык без зазора или с отбортовкой кромок.

Скорости нагревания изделий и сварки регулируются изменением параметров последней: силы сварочного тока, расхода плазмобразующего газа, диаметров электрода, сопла и присадочной проволоки. Однако, как видно из вышесказанного, при толщине изделий от 0,5 до 1,5 мм расход плазмобразующего газа, диаметры электрода и сопла не меняются.

В начале сварки для прогрева металла устройство наклоняют к свариваемой поверхности под наибольшим (80—85°) углом. Затем, при появлении сварочного пятна, в периферию пятна подают присадочную проволоку, угол наклона уменьшают до 70—80°, и устройство начинают равномерно перемещать, так как при его задержке возникает опасность прожога свариваемого изделия. Кроме того, прожог изделия можно предупредить кратковременным отключением сварочного тока, отпуская кнопку переключателя на ручке устройства на 1—3 с. Для этого в начале сварки регистр регулировки заварки кратера устанавливается на 3—4 с. После отключения источника сила тока снижается, но основная дуга остается включенной, а при повторном нажатии кнопки сила тока возрастает до номинальной, и сварка продолжается. (Здесь следует учитывать, что плазменная дуга обладает большим силовым воздействием на расплав, чем газовое пламя и электрическая дуга, поэтому жидкий металл частично отжимается к краям ванны и шов получается как бы утопленным в центре).

Сварку ведут правым и левым способами. При правом дугу направляют

номерного нагрева кромок основного металла и получения шва необходимой толщины). Этот способ применяют при сварке деталей толщиной 1,5 мм и больше. При меньшей толщине сваривают левым (кстати, наиболее распространенным) способом: дугу направляют на еще не сваренный участок, а присадочную проволоку держат перед ней.

Устраняют трещины, разрывы и пробойны на кабинах и кузовах сваркой вертикальными и наклонными швами. В этих случаях ее выполняют сверху вниз правым способом или снизу вверх левым. Дугу направляют так, чтобы она удерживала капли расплавленного металла от стекания.

В начальных и конечных точках вертикальных швов для повышения прочности угол сварочного устройства по отношению к изделию можно изменять от 80 до 110°.

Перед началом сварки места трещин, разрывов и пробоин выравнивают так, чтобы кромки были в одной плоскости, очищают от грязи, масла, старой краски, ржавчины. Последовательность сварки зависит от длины трещины (разрыва). При коротких трещинах, выходящих за кромку, сварку ведут в направлении к ней и усиливают шов с обратной стороны приваркой накладок толщиной 2—3 мм. Если трещина имеет длину 150—300 мм и более, кромки трещин сначала прихватывают короткими швами длиной 5—10 мм с шагом 80—100 мм, а потом заваривают сплошным швом.

Если кромки трещины прилегают плотно (зазор — 0,8—1 мм), то центр контрольного пятна дуги должен быть на осевой линии трещины; присадочный материал подают в сварочную ванну. При ширине трещины 1—2 мм пятно сварочной дуги перемещают с одной кромки на другую, проплавливая металл, затем подводят присадочный материал и сращивают кромки; при ширине более 2 мм промежуток между кромками следует заполнять полоской, вырезанной из листовой стали такой же толщины.

Но аргонно-дуговую сварку можно применять и на неподготовленных поверхностях (покрытых краской, окалиной, твердыми загрязнениями и т. п.). При этом силу тока устанавливают равной 20—30 А, зажигают дежурную дугу, подносят сварочное устройство к свариваемой детали (месту сварки) на расстоянии 3—5 мм и термически разрушают (в течение 10—15 с) загрязненный слой энергией дежурной дуги. (Подача газа при этом составляет 30 м<sup>3</sup>/ч, плазмобразующего газа — 20 м<sup>3</sup>/ч.) Затем зажигают основную. После ее возбуждения загрязненный слой доразрушается за счет тепловой энергии и давления газа, который «сдувает» разрушенный слой и очищает рабочую поверхность. Сварку ведут на токе обратной полярности силой 20—25 А при расходе плазмобразующего газа 20 м<sup>3</sup>/ч, защитного газа — 30 м<sup>3</sup>/ч, диаметрах электрода и сопла — 3 мм, расстоянии от торца сопла до детали — 5—10 мм. Ее скорость при этом составляет 35—40 м/ч.

на уже сваренный участок шва, а присадочную проволоку — вслед за ней. Сварочному устройству придают поперечные по отношению к шву колебания с амплитудой 6—10 мм (для рав-

УДК 629.113.002.72:621.757.06-52

## ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ И АВТОМАТИЧЕСКАЯ СБОРКА

В. И. МОТКИН  
МКТЭИавтопром

Один из очевидных путей увеличения производительности труда и сокращения численности рабочих, занятых на сборочных операциях и в автомобильной промышленности, — автоматизация сборочных процессов. Но путь этот не из простых: автоматизации сборки поддаются лишь те детали и узлы, конструкции которых технологичны именно с точки зрения сборки, т. е. имеют простые сопряжения и признаки, удобные для распознавания и ориентации при подаче в зону сборки.

В ЭТОМ плане интересен опыт МКТЭИавтопрома, специалисты которого рассматривают, например, конструкции и отдельные детали колесных тормозных цилиндров легковых автомобилей именно с позиций улучшения технологии автоматической сборки.

Так, они считают, что корпус тормозного цилиндра (см. рисунок, а), как и всякая базовая деталь, должен иметь выраженные посадочные места, единые для его механической обработки, сборки и установки на автомобиль, а также унифицированное посадочное место под клапан выпуска воздуха и отверстие для подсоединения к тормозной системе. В целях облегчения сборки на торцах зеркала корпуса необходимо предусмотреть фаски.

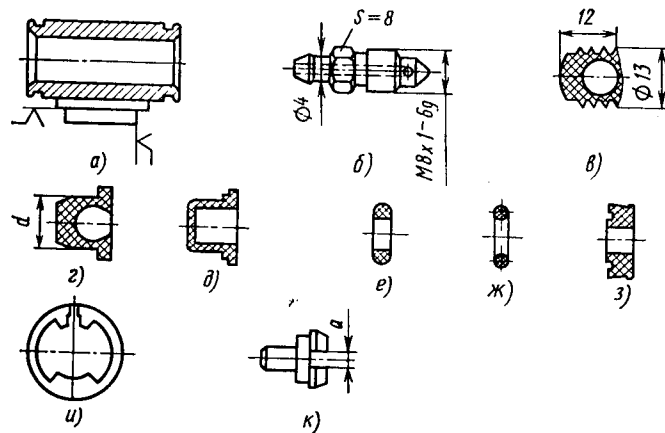
Клапан выпуска воздуха (см. рисунок, б) и его колпачок целесообразно сделать едиными для тормозных цилиндров всех моделей автомобилей. С целью автоматизации подачи и ориентации клапана необходимо уменьшить, по сравнению с существующими конструкциями, диаметр головки под его колпачок — так, как показано на рисунке (в). Размер  $d$  выполняется из расчета использования колпачка в качестве транспортной пробки, что позволяет уменьшить номенклатуру входящих в узел деталей. Если же эту пробку заменить колпачком клапана невозможно, она делается без резьбы (см. рисунок, д), тем самым обеспечиваются ее автоматическая ориентация и подача, повышается технологичность сборки.

В выпускаемых тормозных цилиндрах используются уплотнительные манжеты различного вида (см. рисунок, е, ж, з). По технологии сборки они равнозначны, но для обеспечения автоматической подачи предпочтительны выполненные в виде или сплошного ксяца бочкообразной формы (см. рисунок, е — манжеты для автомобилей ЗАЗ), или круглого сечения (см. рисунок ж — для ГАЗ-24), в то время как манжеты, выполненные в виде воротника (см. рисунок, з — для автомобилей АЗЛК, Иж), усложняют автоматическую ориентацию.

Основная деталь тормозного цилиндра — упорное кольцо. Оно должно иметь такую форму внутренней поверхности (см. рисунок, к), которая позволяет удерживать его в обжатом состоянии при входе в корпус тормозного цилиндра. Однако конструкция упорного кольца с отверстиями для

удержания в обжатом состоянии (автомобиль ГАЗ-24) не позволяет устанавливать кольцо автоматически. Наиболее проста и технологична установка этой детали без обжатия, как на автомобилях ЗАЗ (правда, при этом возрастает риск повреждения зеркала цилиндра в зоне работы уплотнительной манжеты).

Опорный стержень (см. рисунок, л), запрессованный в поршень тормозного цилиндра, должен обеспечивать ориентацию головки последнего и быть одинаковым для любых тормозных цилиндров по всем параметрам, за исключением размера  $a$ , который должен соответствовать толщине ребра тормозных колодок автомобиля.



Внедрение вышеизложенных рекомендаций в производство позволит максимально унифицировать колесные тормозные цилиндры легковых автомобилей и создать типовое высокопроизводительное автоматизированное оборудование для их сборки. Кроме того, подобный конструкторско-технологический подход можно распространить практически на любые узлы АТС.

УДК 621.983:629.113.011.5.002.2:658.511.2

## МАЛООТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ШТАМПОВКИ КУЗОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Канд. техн. наук В. А. ЖАРКОВ, А. В. ЕРОФЕЕВ, И. Ю. АНАНЧЕНКО  
НПО «НИИТавтопром»

СПЕЦИАЛИСТЫ НИИТавтопрома, заводов отрасли (ВАЗ, ЗИЛ, АЗЛК и ГАЗ) и ВЗПИ разработали новый малоотходный технологический процесс вытяжки кузовных автомобильных деталей из заготовок с фигурными краями на поле технологического припуска (их выполняют в виде чередующихся выступов и впадин).

К достоинствам процесса можно отнести то, что его можно совмещать с другими малоотходными технологиями (например, вытяжкой в штампе с перетяжными порогами); для его реализации не требуется специального оборудования: можно использовать имеющиеся вытяжные штампы для изготовления осесимметричных, коробчатых и кузовных деталей различной конфигурации.

На рис. 1 приведена схема вытяжки на прессе двойного

<sup>1</sup> В работе принимал активное участие П. И. Кандауров.

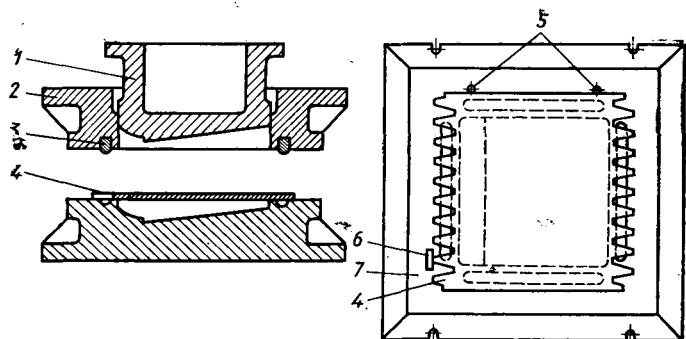


Рис. 1

действия кузовной детали из заготовки с двумя фигурными краями в штампе с перетяжными ребрами для зажима краевой части заготовки. Заготовку 4 с фигурным технологическим припуском укладывают на нижнюю половину штампа, фиксируют по одному пластинчатому (6) и двум штырьковым (5) упорам таким образом, что фигурные края технологического припуска заготовки располагаются под перетяжными ребрами 3 и не выходят на поверхность готовой детали. Затем края заготовки зажимают прижимом штампа 2 при помощи наружного ползуна прессы и вытягивают заготовку пуансоном 1 при ходе внутреннего ползуна прессы вниз.

Вырезы делают прямоугольной, трапецидальной, треугольной и криволинейной (например, синусоидальной) формы. Каждый из этих профилей имеет положительные и отрицательные свойства. Так, прямоугольные вырезы обеспечивают хорошие условия формоизменения детали, так как при протекании через перетяжные ребра (пороги) штампа создают примерно одинаковое торможение краевой части и натяжение центральной части заготовки в течение всего процесса деформирования, однако в некоторых случаях при малых радиусах сопряжения могут отрываться выступы. Треугольные вырезы, наоборот, не отрываются, но уменьшают, по мере вытяжки, торможение фланца под прижимом, т. е. ухудшают протекание процесса. Применение вырезов криволинейной формы затруднено из-за большой сложности изготовления и отладки фигурных ножей отрезного штампа. Поэтому наиболее целесообразно применять заготовки с трапецидальными фигурными вырезами (рис. 2): они обеспечивают достаточно большое торможение фланца под прижимом штампа, а изготовить и собрать фигурные ножи отрезного штампа для них довольно просто.

При выборе типа выреза обязательно нужно учитывать конструкцию детали. Например, для получения детали сложной формы, как правило, необходимо организовать различное торможение фланца с противоположных сторон заготовки; число выступов и их площадь должны быть больше с той ее стороны, где требуется более сильное торможение. Однако дать общие рекомендации по использованию данного способа сложно, поэтому возможность его применения, а также допустимое число и конфигурация выступов и впадин должны определяться для каждого конкретного случая экспериментально.

Рассматриваемый метод выгоден еще и тем, что позволяет сэкономить металл уже при раскрое заготовок — за счет того, что край одной заготовки входит в край другой на величину  $\Delta$  (рис. 3). Целесообразно поэтому получать штучные заготовки (карточки) для вытяжки кузовных деталей разрезанием широкорулонного проката на автоматических линиях поперечного раскроя при помощи фигурных ножей. Причем разрезать листы и рулоны можно не только по прямой линии, как это показано на рис. 3, но и по произволь-

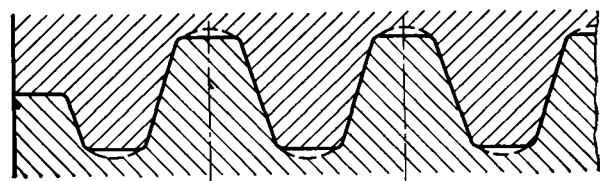


Рис. 2

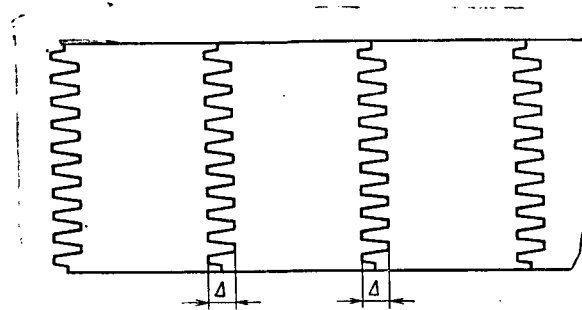


Рис. 3

ной кривой или только по ее части (в зависимости от контура развертки на плоскость кузовной детали).

Впервые в нашей стране способ вытяжки кузовных деталей из заготовок с фигурным технологическим припуском освоен на ВАЗе — этим способом штампуют каркас панели приборов. Специалисты разработали новую конструкцию и изготовили штамп для фигурной разрезки рулона. Ножи штампа имеют трапецидальную форму; основания трапеции равны 22 и 38, шаг — 60, высота — 30 мм. В новом штампе за счет захода фигурного края предыдущей заготовки в последующую шаг разрезки рулона уменьшился на 30 мм, норма расхода металла — с 4,562 до 4,29 кг на деталь. В результате только на одной детали удается экономить 59,9 т листового проката в год, или 17,7 тыс. руб.

Специалисты ВАЗа разработали и изготовили также две автоматические линии для вырубки заготовок на прессе и для отрезки прямоугольных заготовок на ножницах. Теперь фигурная разрезка рулона может осуществляться как штампом, закрепленным на прессе, так и при помощи специального ножевого блока, устанавливаемого на оригинальные гильотинные ножницы. Весьма эффективны также изготавливаемые здесь гидравлические клещевые подачи повышенной точности (по типу подачи западно-германской фирмы «Шулер»), которыми (в комплекте с разматывающими и правильными устройствами) оснащаются действующие прессы простого действия (их, кстати, тоже можно оборудовать штампами для фигурной разрезки рулонного проката).

В настоящее время способ вытяжки кузовных деталей из заготовок с фигурным технологическим припуском осваивается для изготовления нескольких деталей легковых автомобилей на ВАЗе и АЗЛК и грузовых автомобилей на ЗИЛе и ГАЗе. За счет этого планируется сэкономить в прессовых производствах всех основных заводов автомобильной промышленности более 4 тыс. т металла.

УДК 629.118.3.002.72:621.791.3.03

## УСТАНОВКА ДЛЯ ПРИХВАТКИ ОСТОВОВ ВЕЛОСИПЕДОВ

К. И. БЕЙЛЬ, А. Н. ПРОХОРОВ, М. С. УМАНСКИЙ  
ЦКТБвелоостройки

**В** СОВРЕМЕННОМ велопроизводстве велосипедные рамы сваривают различными способами: в соляных печах, токами высокой частоты, в проходных печах с защитной атмосферой, на установках с газовым подогревом через излучающие блоки или радиационные горелки. На эту операцию рамы поступают со сборочных стандов по непрерывному конвейеру или с мест складирования. Однако в том и другом случае из-за нежесткой фиксации соединений «труба-узел» возникают относительные перемещения труб и узлов, что приводит к искажению геометрии рамы: нарушаются ее размеры, углы между трубами и пространственное расположение элементов.

При пайке перечисленными выше способами такие нарушения не устраняются, поэтому после нее раму приходится рихтовать, что увеличивает трудоемкость изготовления и ухудшает качество велосипедов.

Не лишены этого недостатка и применяемые кое-где способы жесткой фиксации узлов рамы с трубами при помощи

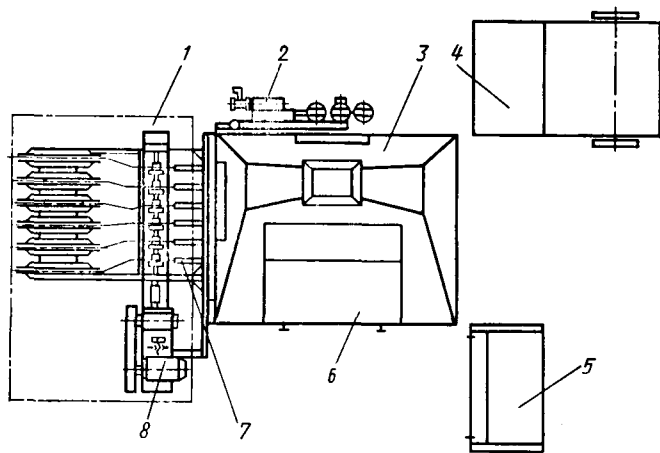


Рис. 1. Установка для прихватки остовов велосипедов:

1 — система подачи сварочной проволоки; 2 — пневматическая система; 3 — кожух; 4 — источник питания; 5 — шкаф управления; 6 — шторка; 7 — механизм подачи газа

штифтов, кернения или ручной аргонодуговой сварки, так как эти способы фиксируют в основном то положение рамы или остова, с которым они поступают на данную операцию, т. е. с погрешностями размеров и геометрии. Кроме того, такие процессы фиксации трудоемки, требуют определенной квалификации от сварщиков, а также применения дефицитных материалов (например, вольфрама).

Проблему решили специалисты ЦКТБвелостроения. Ими разработана довольно простая по конструкции, малозатратная, надежная в эксплуатации установка для автоматической прихватки в среде углекислого газа основной детали рамы — остова велосипеда.

Установка (рис. 1) включает механизм 1 подачи сварочной проволоки, механизм фиксации и прихватки узлов рамы (установлен под кожухом 3), шкаф 5 управления, источник 4 питания и системы — пневматическую (2) и подачи газа (7).

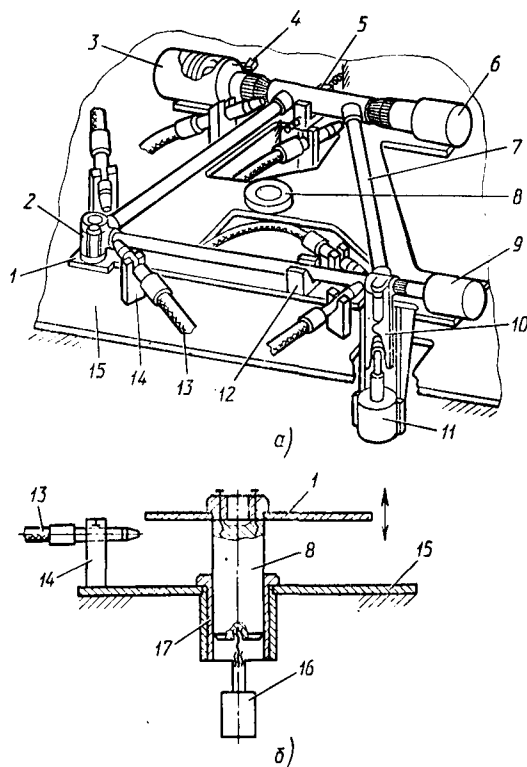


Рис. 2. Механизм фиксации и прихватки:

1 — плита; 2 — палец; 3, 6, 9, 11 и 16 — пневмоцилиндры; 4 — болт; 5 — подвижная призма; 7 — остов рамы; 8 — направляющий стержень; 10 — клиновое устройство; 12 — неподвижная призма; 13 — сварочные горелки; 14 — держатели; 15 — неподвижная плита; 17 — втулка

Механизм подачи сварочной проволоки состоит из двух параллельных валов, имеющих общий привод 8. Верхний вал вращается постоянно и предназначен непосредственно для подачи проволоки; на нижнем установлены нажимные кулачки, которые через соответствующие ползуны прижимают проволоку к подающим роликам, тем самым направляя ее к горелкам. Нижний вал при помощи однооборотной муфты совершает один оборот за полный цикл прихватки.

Механизм (рис. 2) фиксации и прихватки включает собственно механизм фиксации, корректирования размеров и геометрии остова рамы, опускания его на позицию сварки; горелки 13; кожух, имеющий форму усеченной пирамиды и заканчивающийся фланцем для подсоединения к цеховой вентиляционной магистрали. На передней плоскости кожуха предусмотрена шторка 6 (см. рис. 1), которая автоматически (по циклограмме) открывает и закрывает проем для установки остова на механизм фиксации и съема его с этого механизма, защищает оператора от воздействия излучения сварочной дуги.

Предварительно собранный остов 7 (см. рис. 2) рамы велосипеда устанавливают на палец 2 и ориентируют при помощи неподвижной (12) и подвижной (5) призмы, затем (после нажатия на кнопки «Пуск» на лицевой панели корпуса) фиксируют при помощи расположенных на штоках пневмоцилиндров 3, 6, 9 штырей; пневмоцилиндр 11 и клиновое устройство 10 фиксируют необходимое положение проушин подседельного узла. (Пневмоцилиндры имеют разные диаметры и срабатывают в логической последовательности: начиная от цилиндра 9 меньшего диаметра до цилиндра 3 наибольшего диаметра. Пневмоцилиндр 3 имеет регулировку, позволяющую при наладочном режиме болтом 4 выставлять положение торца главного узла.)

Зафиксированный таким образом остов имеет стабильные размеры и геометрию, так как они определяются только размерами оснастки.

Расположенный на подвижной плите 1 механизм фиксации при помощи пневмоцилиндра 16 (рис. 2, б) и направляющего стержня 8 может перемещаться вверх и вниз во втулке 17, установленной в неподвижной плите 15, которая закреплена на каркасе корпуса. На этой же плите в держателях 14 размещены сварочные горелки 13, направленные в точки прихватки.

Пневмосистема установки включает блок подготовки воздуха и воздушораспределительную аппаратуру, реализующую по команде от электросхемы работу исполнительных пневмоцилиндров.

Система подачи газа состоит из клапанов, которые системой тяг связаны с кулачками распределительного вала.

Работает установка следующим образом.

Собранный остов укладывается в механизм фиксации. При нажатии на кнопку «Пуск» установка обрабатывает такой цикл: штыри пневмоцилиндров вводятся в трубы и фиксируют их, подвижная плита 1 опускается на позицию прихватки (сварки), закрывается защитная шторка, включается механизм подачи сварочной проволоки, проводится прихватка всех узлов остова с трубами. По окончании этой операции все механизмы возвращаются в исходное положение, прихваченный остов извлекается из установки.

#### Техническая характеристика установки

Производительность, шт./ч	240
Число сварочных точек, шт.	6
Точность постановки точки, мм	±1
Тип источника питания	ВДГ-30
Длина проволоки, регулируемая на одну точку, мм	40—50
Тип сварочной проволоки	св 08Г2С Ø1,2 мм, ГОСТ 2246-70
Высота от пола до оси остова, мм	850
Номинальное напряжение питающей сети, В	380
Вторичное напряжение холостого хода (регулируемое), В	17—50
Предел регулирования сварочного тока, А	50—315
Номинальная первичная мощность источника питания, кВт	Не более 20
Габаритные размеры, мм	2275×3350×1600

Конструкция установки защищена авторскими свидетельствами 715251, 963756, 1258555, 1258667, 1393572, СССР.

Опыт применения установок для прихватки остовов на многих мотовелозаводах показал, что они снижают трудоемкость, материалоемкость, улучшают качество выпускаемых велосипедов, легко перенастраиваются, могут использоваться для прихватки других деталей типа остова (если число точек сварки не больше шести) и не требуют от оператора высокой квалификации.



# ТЕРМОПЛАСТ ДЛЯ ДЕТАЛЕЙ АТС

А. С. ЛУНИН, В. И. ХИЖИК, В. И. СВИРИДОВ  
НИИАТМ

**В** ПОСЛЕДНЕЕ время в автомобильной промышленности широко используются композиции полипропилена с каучуками, порошкообразными и волокнистыми наполнителями. Но наряду с ними все больше применяются и его химические модификации в виде сополимеров пропилена с этиленом. Модифицирование структуры полипропилена блоками полиэтилена (блок-сополимеризация) существенно улучшает ударную вязкость материала при низких температурах, что обычно достигалось введением большого количества каучука и сопровождалось значительным ухудшением других важных свойств — теплостойкости и модуля упругости. Новый же термопласт сохраняет данные свойства на достаточно высоком уровне, а это особенно важно для автомобильной техники, которая эксплуатируется в разнообразных климатических поясах — от Крайнего Севера до южных широт.

Блок-сополимер освоен у нас в промышленных масштабах (по ГОСТ 26996-86). Он представляет значительный интерес для изготовления ряда деталей автомобильной техники, в том числе крупногабаритных, потому что выпускается как для литья под давлением, так и для экструзии (марки 22030, 22015 и 22007). По сравнению с широко используемыми серийными морозостойкими композициями полипропи-

лена с твердыми каучуками (до 10 масс. %) блок-сополимер пропилена с этиленом обладает более высокими физико-механическими свойствами (см. таблицу): широким диапазоном рабочих температур — за счет лучшей морозостойкости (на 10 K) и теплостойкости (на 5—10 K), большими ударной вязкостью (особенно при пониженных температурах) и жесткостью. Себестоимость материала на 0,4—0,6 руб./кг ниже, а технология производства — значительно проще, чем других морозостойких композиций полипропилена.

Все это и обусловило интерес к нему изготовителей элементов серийных и перспективных автомобилей. Так, им облицовывают рулевые колеса и колонки рулевого управления, из него делают противоударные накладки металлических бамперов, корпуса наружных зеркал и аккумуляторов (вместо эбонитовых), бачки для жидкостей, имеющие повышенную (по сравнению с полиэтиленовыми) теплостойкость. Изготовлены и испытывают опытные детали панелей приборов, облицовочных панелей дверей, колпаков колес, крыльчаток и корпусов вентиляторов, корпусов и ободьев фар, простые и гофрированные воздуховоды и т. д. Материал весьма перспективен также для пластмассовых облицовочных деталей мотовелотехники: например, при переводе металлических корпусных деталей, колпаков колес, ободьев (1 кг блок-сополимера заменяет 2—3 кг металла).

Блок-сополимер перерабатывается в изделия по технологическим режимам, характерным для полипропилена. Значит, переход на него не требует замены оборудования. Материал окрашивают в черный цвет суперконцентратом СКП-901 (2 масс. %).

Внешний вид изделий (качество поверхности) зависит от индекса расплава: чем этот индекс выше, тем он лучше. Однако ударные свойства и морозостойкость имеют обратную зависимость.

Таким образом, новый промышленный материал весьма перспективен для изготовления многих конструктивных и облицовочных деталей автомобильной техники и, казалось бы, заслуживает самого пристального внимания специалистов отрасли. Но пока дело ограничивается интересом отдельных работников. В какой-то мере мешает, безусловно, и экономически неоправданное соотношение цен на металлы и пластмассы, хотя рассмотренный термопласт — наиболее дешевый материал.

Показатель	Блок-сополимер пропилен с этиленом		Композиция полипропилен с 10% бутылкаучука МПП 15-04
	22015	22007	
Прочность при растяжении, МПа	35,5	36	34,3
Относительное удлинение при разрыве, %	300	300	200
Модуль упругости при растяжении, МПа	1436	1390	1000
Твердость по Бринеллю (нагрузка — 49 Н)	9,9—10	10,8—11,5	8,91
Температура коробления, К (°C)	403 (130)	403 (130)	393 (120)
Ударная вязкость по Шарпи (без надреза), КДж/м <sup>2</sup> :	Не разрушается		
при 293 К (20°C)	То же		
при 233 К (-40°C)	Не разрушается		
при 213 К (-60°C)	87,5	223 (-50)	66,3
Морозостойкость при изгибе, К (°C)	223 (-50)	223 (-50)	233 (-40)

## НАПОЛЬНЫЙ КОВРОВЫЙ МАТЕРИАЛ «ВЕСТРА»

А. А. ЛЕОНОВ, Н. М. ВИШНЯКОВ, С. А. ЛЕОНОВ  
ВАЗ

**К** ОВРОВЫЕ материалы в современных автомобилях играют важнейшую роль не только в повышении комфортабельности салона, но и служат элементами конструкции. Поэтому к ним предъявляются довольно жесткие и разнообразные требования: они должны быть прочными, стойкими к истиранию, возгоранию, воздействию солнечной радиации и влажности; уменьшать уровень внутреннего шума, быть водонепроницаемыми, защищать кузов от коррозии; хорошо формоваться, т. е. точно повторять рельеф пола, и сохранять в процессе эксплуатации приданную при формовке форму.

Всем этим требованиям удовлетворяет иглопробивной ворсовый материал, который применяется в автомобилях ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109.

Такие ковровые материалы изготовляют на основе полиамидов, полиэфилов и полипропиленов. Но наиболее эффективно, как показала практика, полипропиленовое волокно: по прочности оно превосходит все другие волокна, применяемые в автомобильных коврах. Кроме того, благодаря довольно низкой — 437—443 К (164—170 °C) — температуре плавления оно неэнергоемко при переработке как в ковровый материал, так и при формовании изделий. Есть у «Вестры» и еще одно хорошее свойство: при нагреве воло-

кон между ними возникают дополнительные термические связи, что приводит к экономии специальных связующих адгезионных добавок (например, на основе поливинилата, поливинилхлорида, сополимеров АБС и др.).

«Вестра» не дает термической усадки по ширине при формовке коврового изделия, а по длине его усадка в 2 раза меньше, чем у аналогичного материала, изготавливаемого итальянской фирмой «Тапиформ», благодаря чему стало возможным значительно уменьшить размеры заготовок.

Из иглопробивного коврового материала «Вестра» получают, как упоминалось, цельноформованное покрытие автомобиля. Это, по сравнению с традиционными методами изготовления, значительно (на 28 %) снизило трудоемкость его изготовления и на 36 % — трудоемкость установки в салон. И второе: так как в покрытии практически нет стыков, а располагается оно не только на полу, но и на перегородке моторного отсека, то уровень шума в салоне уменьшается на 2 дБА. Немаловажно и то, что ковер точно повторяет рельеф кузова, увеличивая тем самым полезное пространство салона, его объем.

Экономический эффект от внедрения нового материала — с учетом затрат на модернизацию установки — составил более 1 млн. руб. в год.



## КЕРАМИКА В ПОДШИПНИКАХ

Кандидаты техн. наук Б. Ю. ДОРОФЕЕВ и В. П. ЛУКЬЯНОВ, А. Н. АТРАС  
НПО «ВНИПП», Московский институт тонкой химической технологии

**За рубежом, как мы узнаем из газет и журналов, для изготовления деталей двигателей, подшипников и других изделий машиностроения все шире применяются керамические материалы, — пишет наш читатель В. С. Фролов из г. Люберцы. — Хотелось бы узнать: как развивается это направление в нашей стране? Ведутся ли исследования в данной области? Есть ли перспективы?**

**Ответом на поставленные вопросы может в какой-то мере служить публикуемая ниже статья.**

**В** ОЗМОЖНОСТИ жаропрочных металлических материалов на основе никеля и кобальта в отношении повышения их рабочих температур практически исчерпаны. Поэтому исследователи, занимающиеся разработкой материалов, в частности, для подшипников качения, работающих при температурах 1573—1673 К (1300—1400 °С), ищут новые материалы.

И в последнее время их все больше интересуют нитридо-кремниевые композиции.

Такое внимание совсем не случайно. Хотя нитрид кремния — типичный хрупкий материал, не проявляющий макроскопической пластичности при разрушении в широком интервале температур. Выяснилось, что на его прочность сильно влияют содержание и характер макро- и микродефектов, вид напряженного состояния и скорость деформации, а его разрушение определяется особенностями возникновения и распространения хрупких трещин.

Так, до температур 1273—1473 К (1000—1200 °С) у материалов на основе нитрида кремния прочность падает несущественно. Дальнейшее повышение температуры может привести даже к некоторому росту прочности за счет увеличения поверхностной энергии, уменьшения критического размера трещин в результате процессов «затупления» острых трещин и некоторых других явлений. Установлено также, что основной фактор, повышающий высокотемпературную прочность и снижающий низкотемпературную трещиностойкость композиционных материалов на основе нитрида кремния, — это мелкозернистая структура, которая определяется, в основном, исходными размерами частиц порошковых материалов и «наследуется» готовым изделием.

Но нужную мелкозернистость получить не просто. Дело в том, что порошки нитрида кремния сейчас производят обычными для порошковой металлургии методами прямого синтеза в различных вариантах, термической диссоциации и осаждением из газовой фазы, а также механическим измельчением (дополнительный вид обработки). При этом шихтовые материалы — компоненты композиций обычно составляют и дробят в атриторах, где порошки не только измельчаются, но и механически легируются частицами окисей алюминия, магния и др. Кроме того, сами мелющие инструменты и корпус атритора при изнашивании дают пыль, которая попадает в шихту, снижая прочностные характеристики материала на ее основе.

Специалисты НПО «ВНИПП» и МИТХТ предложили иной метод измельчения нитрида кремния — в вихревой мельнице. Здесь же во время размола происходит механическое легирование порошка (в качестве энергоносителя применен технический азот). По их мнению, при таком способе измельчения должны повыситься трещиностойкость и высокотемпературная изгибная прочность горячепрессованной композиции, а также снизиться температура прессования.

Эти прогнозы подтвердились.

Действительно, матричная фаза (содержание  $\beta$ -фазы 20—30 %) композиций, полученных новым методом, состоит в основном из полиэдрических кристаллов размером 0,5—1,5 мкм (у композиций, предварительно обработанных обычным методом в атриторах, — из призматических вытянутых кристаллов размером 1—8 мкм), число микропор (2—4 мкм) в ней в 5—6, а субмикропор (0,1—1 мкм) — в 15—20 раз

меньше, чем при измельчении в атриторах; микропоры имеют форму, близкую к сферической, т. е. в исходной шихте создаются напряженное состояние и структура частиц, способствующие упрочнению изделия.

Представляют интерес также результаты исследований по изменению прочностных параметров получаемых композиций в зависимости от кинетики горячего прессования.

Образующаяся при обработке в вихревой мельнице  $\beta$ -фаза нитрида кремния растет значительно быстрее, чем при измельчении в атриторе. С увеличением же ее концентрации меняется и морфология границ зерен: первоначально равновесная структура нитрида кремния после непродолжительного времени уплотнения содержит малое количество зерен удлиненной формы. Выдержка же под давлением ~80 МПа (~0,8 тс/см<sup>2</sup>) после полного перехода  $\alpha$ -фазы в  $\beta$ -фазу приводит к росту среднего диаметра полиэдрических и призматических зерен последней (на 20—30 %) и снижению прочности.

Однако показатели прочности хрупких материалов в связи с существенным влиянием дефектов недостаточно информативны. В этом отношении более показательно сопротивление распространению хрупкой трещины, которое применительно к подшипниковым материалам и в случае отсутствия испытаний на контактную выносливость может, как показывает практика, служить косвенным показателем контактной прочности. Если коэффициент сопротивления распространению хрупкой трещины находится в допустимых пределах, то керамический материал может быть использован для изготовления деталей, несущих знакопеременные контактные нагрузки, причем использован гарантированно, так как высокий коэффициент определяет почти полное отсутствие пор, вызывающих зарождение критических трещин.

В случае использования рассматриваемого метода при сравнительно невысокой температуре и небольшой выдержке давления получена приемлемая величина этого коэффициента, что косвенно подтверждает возможность использования обработанной предложенным способом шихты для изготовления деталей, работающих в условиях контактного нагружения. Повысить коэффициент в данном случае можно путем создания (предварительной обработкой в вихревой мельнице) остаточных напряжений в шихтовых материалах, которые «наследуются» затем и горячепрессованной структурой, но концентрируются, в основном, вокруг карбидных и оксидных включений. При охлаждении после горячего прессования в нитридокремниевой матрице появляются радиальные растягивающие и тангенциальные сжимающие напряжения, причем в случае предварительной обработки шихты в вихревой мельнице эти напряжения довольно велики. Фронт движения трещины благодаря этому увеличивается, и коэффициент повышается.

Таким образом, исследованиями установлено: обработка исходных шихтовых композиций на основе нитрида кремния в вихревой мельнице при определенных режимах значительно (на 15—25 %) повышает горячую изгибную прочность материалов и на 10—20 % — их трещиностойкость, что позволяет рекомендовать этот способ при получении керамических материалов для производства деталей подшипников качения.

# С КОЛЛЕГИИ МИНАВТОСЕЛЬХОЗМАША

**17** АПРЕЛЯ 1989 г. состоялось расширенное заседание коллегии Министерства, на котором рассмотрена одна из важнейших проблем объединенной отрасли — задачи трудовых коллективов объединений, предприятий и организаций по выполнению решений мартовского (1989 г.) Пленума ЦК КПСС «Об аграрной политике КПСС в современных условиях».

С докладом на коллегии выступил министр автомобильного и сельскохозяйственного машиностроения Н. А. Пугин. Он указал, что главная цель заседания коллегии — детально обсудить задачи отрасли, вытекающие из решений Пленума ЦК, глубоко осмыслить роль отрасли в реализации новой аграрной политики и определить меры по ее всестороннему техническому обеспечению. Он, в частности, подчеркнул, что для нас важно понять: перестройка аграрной политики на основе многообразия форм хозяйствования на селе требует новых подходов к проблемам укрепления материально-технической базы агропромышленного комплекса. Сейчас необходимо по-новому посмотреть на саму идеологию научно-технического прогресса в производстве техники для села, в какой-то мере изменить принципы формирования структурной политики в этой области. При этом главными направлениями перестройки технической и экономической политики отрасли названы выход предприятий на прямые связи с потребителем, точная оценка его количественных и качественных потребностей и финансовых возможностей, а также наиболее быстрое удовлетворение его требований. Например, сельскохозяйственным предприятиям, отдельным коллективам и гражданам уже в этом году нужно поставить более 30 тыс. мотоблоков, 3 тыс. мини-тракторов с набором орудий, а к 1993 г. довести их выпуск до 75 тыс. и 80 тыс. шт. соответственно, что позволит удовлетворить хотя бы первичный спрос на эту технику. Всего же для арендаторов малых животноводческих ферм, крестьянских хозяйств, а также приусадебных участков граждан в 1989 г. необходимо поставить более 150 наименований сельскохозяйственной техники на общую сумму 2 млрд. руб.

Задача — не простая. Для ее решения нужно задействовать весь потенциал объединенной отрасли. На каждом тракторном, комбайновом и автомобильном заводе следует организовать производство такой техники, чтобы уже в текущем году впервые были поставлены в заявленных количествах широкозахватные штанговые подкормщики, плуги-рыхлители без оборота пласта, чизельные и фрезерные культиваторы, гребне- и градообразователи и ряд других машин.

Как в докладе, так и в выступлениях участников заседания много внимания было уделено качеству выпускаемой для сельского хозяйства продукции. Отмечалось, что и качество, и технический уровень ряда сельскохозяйственных машин улучшаются медленно. Техника выпускается с большим числом отклонений от требований ТУ, ее надежность ниже нормативной.

Так, ранее получившие положительную оценку комиссии ГКНТ фрезы ФС-0,85 и комплекс машин для возделывания лука («Гатчинсельмаш»), стерневые сеялки (ГСКБ ПО «Целиноградсельмаш»), овощная сеялка и сеялки для зерновых и рапса (ПО «Красная звезда» и завод «Белинсксельмаш») были полностью забракованы на испытаниях 1987—1988 гг. И причина чаще всего — не в конструкции, а в плохих сборке, сварке, механообработке и окраске машин, нарушениях технологических процессов, неритмичности производства.

Проблема выпуска некачественной продукции становится сейчас проблемой экономической. И она уже дает о себе знать: появились трудности с реализацией продукции. Они будут нарастать, если не принять необходимые меры.

Решения мартовского Пленума ЦК КПСС ставят крупные задачи не только перед отраслью в целом, но ее подразделениями. В том числе перед научно-исследовательскими и проектно-конструкторскими организациями и заводской нау-

кой: на них в первую очередь ложится ответственность за повышение технического уровня продукции, максимальное приближение отраслевой науки к нуждам производства. Причем особенно актуален вопрос о комплексности технических решений, необходимости перехода от отдельных частных разработок по конструкции, технологии, организации производства к комплексному проектированию производственных систем. Однако факт остается фактом: уровень значительной части наших разработок и техники пока уступает мировому. И здесь каждое предприятие и объединение, институт и конструкторское бюро должны сделать для себя правильные выводы.

Коллегия утвердила мероприятия по реализации постановления Пленума ЦК КПСС от 16 марта 1989 г. и поручила руководителям, трудовым коллективам объединений, предприятий и организаций считать главной задачей увеличение производства средств малой механизации с учетом потребностей арендаторов, крестьянских хозяйств, личных подсобных хозяйств граждан, садово-огороднических товариществ, обеспечить в 1989—1995 гг. повышение в 2—3 раза надежности и улучшение качества машин и оборудования для сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности. В области технического перевооружения агропромышленного производства наметила перейти в 1990—1995 гг. к выпуску принципиально новых систем машин, обеспечивающих комплексную механизацию производства сельскохозяйственной продукции в различных природных зонах и к оптовой продаже их колхозам, совхозам, перерабатывающим и другим предприятиям, организациям арендаторов, кооперативам, арендным коллективам, крестьянским хозяйствам, ускорить создание мощностей и увеличение выпуска колесных пропашных тракторов в объемах, удовлетворяющих в 1995 г. спрос на эти тракторы, организовать эффективную систему фирменного ремонта и технического обслуживания сложной техники, поставляемой предприятиям и организациям агропромышленного комплекса.

**Н** А СОВМЕСТНОМ заседании коллегии Минавтосельхозмаша СССР и Президиума ЦК профсоюза рабочих автомобильного, тракторного и сельскохозяйственного машиностроения рассмотрен вопрос «Об использовании многосменного режима работы на предприятиях отрасли и о порядке составления и утверждения графиков работы». Отмечено, что трудовые коллективы отрасли в последнее время несколько повысили уровень использования созданного производственного потенциала. В частности, общепромышленной коэффициент сменности по различным группам оборудования с 1,52—1,55 повысился до 1,54—1,57, а в ряде объединений — довольно значительно. Так, в ПО «Минский моторный завод» он составил 1,77, «АвтоВАЗ» — 1,76, «Автодвигатель» — 1,69, «АвтоКрАЗ» — 1,68, «ЗИЛ» — 1,63; на предприятиях ГПО «Двигатель» — 1,75, на Чебоксарском агрегатном заводе имени XXIV съезда КПСС — 1,81. Использование производственных мощностей за 1988 г. по автомобильной подотрасли возросло с 92,9% до 93% и с 86,1% до 88,9% — по предприятиям подотрасли сельхозмашиностроения. Но есть факты и иного рода. Например, с низким коэффициентом сменности используется оборудование, особенно обрабатывающие центры, на предприятиях ГПО «Автоэлектроприбор», автобусных заводах, Одесском заводе сельскохозяйственного машиностроения имени Октябрьской революции, заводе «Сызраньсельмаш» и др. Главная причина такого положения состоит в том, что многие предприятия, как показал анализ, недостаточно используют систему морального и материального стимулирования за более полное и эффективное использование техники.

Коллегия Министерства и Президиум ЦК отраслевого профсоюза поручили генеральным директорам объединений, директорам предприятий и организаций, председателям комитетов профсоюза проанализировать результаты работы по

расширению использования многосменного режима работы, осуществить на основе аттестации и рационализации рабочих мест вывод устаревшего и излишнего оборудования, принять меры по ликвидации сверхнормативных запасов неустановленного оборудования, достижению намеченных коэффициентов загрузки оборудования, особенно обрабатывающих центров и станков с ЧПУ, а также активизировать, используя накопленный в отрасли опыт, работу по развитию экономических методов хозяйствования, основанных на применении второй модели хозяйственного расчета, коллективного подряда и арендных отношений, обеспечить эффективную реализацию мер материального стимулирования.

Руководителям объединений, предприятий и председателям комитетов профсоюзов вменено в обязанность уделять особое внимание вопросам разработки графиков многосменной работы и рационализации режима рабочего дня, имея в виду выполнение законодательства об организации труда и отдыха работающих и безусловное выполнение производственных заданий, а также организовать необходимое взаимодействие с местными органами власти с целью обеспе-

чения запланированных графиков работы транспортными средствами, необходимого режима питания и отдыха трудящихся, занятых в многосменном режиме работы, дополнительно проработать возвратные планы с целью их приведения в соответствие с контрольными цифрами на XII пятилетку.

Руководителям и комитетам профсоюза объединений «Уралавтоприцеп», «БелавтоМАЗ», «Автодвигатель», «АвтоУАЗ», «Автономаль», «Кургансельмаш», «Молдсельмаш», «Минский моторный завод», «Завод имени Ухтомского», Балашовского завода автотракторных прицепов и Гравовского завода специализированных автомобилей поручено в течение первого квартала 1989 г. устранить недостатки в работе по улучшению использования оборудования, а главному экономическому управлению Министерства и отделу производственной и экономической работы ЦК профсоюза — усилить контроль за ходом введения на предприятиях отрасли мер морального и материального стимулирования многосменного режима работы.

## В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ СОВЕТЕ МИНИСТЕРСТВА

**Н**АУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ совет на своем очередном заседании рассмотрел вопрос, который интересует не только специалистов, но и самую широкую общественность: «Основные направления разработки семейства автомобилей для Елабужского автозавода и техническое задание на автомобили первой очереди». Принятое по нему постановление дает как концепцию нового автомобиля, так и главные пути ее реализации. В частности, оно одобряет предложенный разработчиками типаж автомобилей особо малого класса для Елабужского автозавода, состоящий из двух семейств — ЕлАЗ-1121 и ЕлАЗ-1125, а также то, что производство этих семейств должно начинаться последовательно (первая и вторая очереди). Одобрены и такие исходные данные: длина автомобиля ЕлАЗ-1121 — 3200 мм, ширина — 1420 мм, двигатель — трехцилиндровый рабочим объемом 820 см<sup>3</sup>; длина автомобиля ЕлАЗ-1125 (базовая модель — пятидверная) — 3450 мм, ширина — 1550 мм, двигатели — трех- и четырехцилиндровые рабочим объемом соответственно 820 и 1100 см<sup>3</sup>; автомобили обеих очередей выпуска должны быть приспособлены к переоборудованию под ручное управление, двигатели — иметь модификации с впрыскиванием бензина и многоклапанной головкой цилиндров, а сами автомобили — полноприводные и грузовые модификации. На

семействе первой очереди устанавливаются пятиступенчатая коробка передач и шины 145/80P12.

Научно-техническому центру ВАЗа и производственному объединению «ЕлАЗ» поручено обеспечить: высокий, не уступающий по основным эксплуатационным и потребительским свойствам мировому прогнозу на 1995—2000 гг. технический уровень автомобилей ЕлАЗ; минимум трудоемкости (следовательно, и себестоимости) — за счет прогрессивных конструктивных и технологических решений (прежде всего, автоматизации технологических процессов изготовления деталей и сборки); возможно более низкую металлоемкость (прогрессивные материалы, в том числе пластмассы); максимальную унификацию деталей и узлов обеих семейств; выполнение перспективных, вводимых в Европе с 1993 г., норм по токсичности отработавших газов. Им же, а также ряду других организаций отрасли дано задание добиться высокой коррозионной стойкости кузовов новых автомобилей, внедрить на них прогрессивные по показателям, высоконадежные электронные устройства управления двигателем и системами.

Постановление предусматривает также меры, обеспечивающие начало серийного выпуска автомобилей ЕлАЗ точно в установленные сроки.

## СТРАНИЦА САМОДЕЯТЕЛЬНОГО КОНСТРУКТОРА

УДК 796.71.093.544

### САМОДЕЛЬНЫЕ АВТОМОБИЛИ — УЧАСТНИКИ МЕЖДУНАРОДНОГО ПРОБЕГА

**В** АВТОПРОБЕГЕ приняли участие 11 автомобилей, изготовленных советскими самодельными конструкторами на основе широкого использования узлов и агрегатов серийного производства. (В первую очередь это касается двигателей, агрегатов трансмиссии и ходовой части, электрооборудования, освещения и сигнализации, арматуры и др. — см. таблицу.) Лишь в некоторых АТС частичному изменению подверглись узлы и детали подвесок, рулевого управления, тормозной системы, системы охлаждения двигателя и др. Полностью же оригинальными были фактически только кузова. Значительным разнообразием отличались и компоновки самодельных автомобилей: от классической до заднемоторной, а также с двигателем в базе. Хотя, как признают специалисты, выбор той или иной компоновки был далеко не всегда рациональным. Например, «классическая» двухместная «Панголина» на агрегатах ВАЗ по снаряженной массе превысила массу серийного автомобиля ВАЗ-2101 на 150 кг. Но просматривались и попытки продуманного выбора компоновки. Скажем, двухместная «Мурена» с двигателем в базе оказалась на 250 кг легче автомобиля ЗАЗ-968, на чьих

В июне 1988 г., впервые за 25-летнюю историю пробегов самодельных автомобилей, Минавтосельхозмаш выступил в роли одного из активных организаторов и участников второго международного автопробега самодельных автомобилей по маршруту Москва — Прага — Москва.

Министерство обеспечило советских участников пробега обслуживанием их автомобилей на техническом центре «Автоэкспорта» в Праге, направило в пробег специалистов НАМИ, где была разработана методика сравнительной оценки самых разнообразных по назначению самодельных автомобилей, а также ВАЗа и АЗЛК.

Все это стало прямым следствием того особого внимания, которое в последнее время уделяется в нашей отрасли самодельному техническому творчеству.

агрегатах она выполнена. При этом разница в массах «Панголины» и «Мурены» составляет 460 кг при практически одинаковой высоте и несколько большей длине и ширине «Панголины» (на 600 и 200 мм соответственно).

Общими особенностями самодельных автомобилей являются топливные баки увеличенной (по сравнению с баками на серийных АТС с аналогичными двигателями) вместимости, стеклопластиковые кузова, полностью независимая подвеска всех колес, интегральное оперение, убирающиеся

Автомобиль	Габаритные размеры, мм	Снаряжен- ная масса, кг	Колесная формула	Тип кузова	Число мест (грузоподъ- емность кг)	Вместимость топливного бака	Двигатель	Коробка передач	Подвеска		Шины: размер (колеса)
									передняя	задняя	
«Вега»	4270×1700×1260	1100	4×2	Фастбек	4	45	ВАЗ-2101	ВАЗ	Независимая ВАЗ-2101   ЗАЗ-968		205/70014 (ГАЗ-3102)
«Волжанка»	4200×1800×1400	1090	4×4	Седан	5	70	М-408	АЗЛК	Пневматическая, независимая		5,90×13
«Ихтиандр»	4600×1800×1450	1480	4×2	Амфибия	5	60	ВАЗ-2106	ЗАЗ	Независимая ЗАЗ-968		6,45×13 (ВАЗ-2103)
«Лидер-2»	3800×1400×1600	730	4×2	Фазтон	2	30	М-408	ВАЗ	Зависимая поперечная   типа рессора   АЗЛК-408		6,15×13 (АЗЛК-2140)
«Мари»	Нет данных	640	4×2	Однообъем- ный	2	40	ЗАЗ-965	ЗАЗ	Независимая типа ЗАЗ-965   на продоль- ных рычагах		5,00×10 (мотоколяс- ка С-ЗА)
«Мурена»	3600×1600×1100	630	4×2	Купе	2	40	ЗАЗ-968	ЗАЗ	Независимая, типа ЗАЗ-968		То же
«Мустанг»	4100×1640×1700	1520	4×2	Бескапотный	8	100	ВАЗ-2103	ВАЗ	Типа ВАЗ-2101		6,45×13 (ВАЗ-2103)
«Панголина»	4200×1800×1100	1090	4×2	Купе	2	2—40	ВАЗ-2101	ВАЗ	То же		8,40×15 (УАЗ-452Д)
«Тбилиси»	5300×2155×2250	2250	6×6	Грузовой	2 (1500)	2—50	УАЗ-451М, форсирован- ный	УАЗ-425	Зависимая УАЗ-425   балансирующая		
«Дружба»	5300×2050×2250	2070	6×6	Грузовой	2 (1500)	2—50	ГАЗ-24	УАЗ-452	Независимая УАЗ-452   балансирующая		То же
«Юна»	4150×1650×1250	1557	4×2	Купе фастбек	5	86	ГАЗ-24	ГАЗ-24	ГАЗ-24		185×14 (литые со спицами)

фары. Практически все авторы не предусматривают регулирования параметров рабочего места водителя, т. е. ориентируются только на себя. Стремление к снижению габаритной высоты приводит к тому, что, например, в некоторых автомобилях с трудом размещаются водители и пассажиры 90%-ного перцентили.

Таково общее впечатление. Что касается частных, то их лучше всего рассмотреть на примере конкретных конструкций.

Автомобиль «Вега» (рис. 1) — классической схемы, имеет стеклопластиковый несущий трехдверный кузов «Гран-Туризм», выполненный из панелей с полимерным наполнителем на металлическом каркасе. Его главная особенность — две боковые двери, подвешенные на параллелограммах и открывающиеся со сдвигом вперед. Форма кузова в плане — каплевидная, обтекаемая, с ярко выраженным клиновидным силуэтом спортивного типа. («Спортивное» впечатление усиливается и применением 14-дюймовых колес, глубоких колесных ниш, установленных заподлицо фар, отсутствием различных подштамповок.)

«Волжанка» (рис. 2) — полноприводный автомобиль с самодельной независимой пневматической подвеской всех колес. Кузов — трехдверный металлический (дюралюминиевый), несущий. Компонировка выполнена по схеме «двигатель за передней осью». Перед ДВС оставлено значительное пространство, часть которого использована для кожуха, направляющего поток встречного воздуха в радиатор, а часть — для хранения принадлежностей. Подвеска автоматически поддерживает кузов как в горизонтальном положении при боковом крене (например, на вираже), так и на определенной высоте относительно дороги. Предусмотрена блокировка дифференциала, в том числе и межосевого.

«Ихтиандр» (рис. 3) — плавающий заднемоторный автомобиль-амфибия водоизмещающего типа с герметизированным кузовом без дверей, сдвижным фонарем и задней подъ-

емной створкой для доступа к двигателю. Привод на плаву — водометный. «Ихтиандр» оснащен самодельным рулевым управлением, которое не соответствует привычным реакциям водителя. Система охлаждения двигателя конвертирована для работы на плаву.

«Лидер-2» (рис. 4) — репликар, стилизованный под АТС 20—30-х гг. Он имеет кузов фазтон с мягким верхом, гидравлические амортизаторы и заднюю подвеску с рессорами



Рис. 2

от АЗЛК-408, но задний мост — от автомобилей ВАЗ, переднюю ось — от автомобиля «Остин», выпуска 30-х гг. Его зависимая передняя подвеска — типа ГАЗ-АА, на поперечной рессоре. Колесные ниши отсутствуют, что позволяет получить значительные углы поворота передних колес и, как следствие, уменьшить радиус поворота. Двигатель расположен за передней осью.

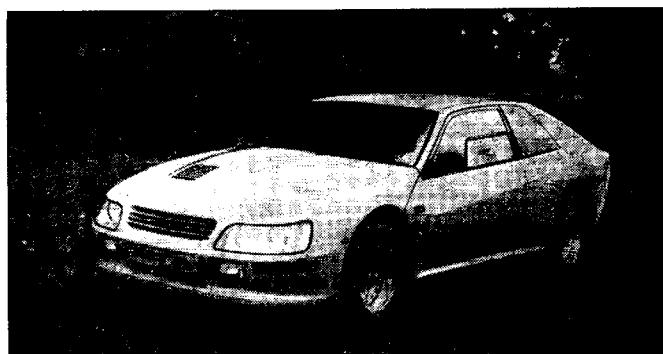


Рис. 1



Рис. 3

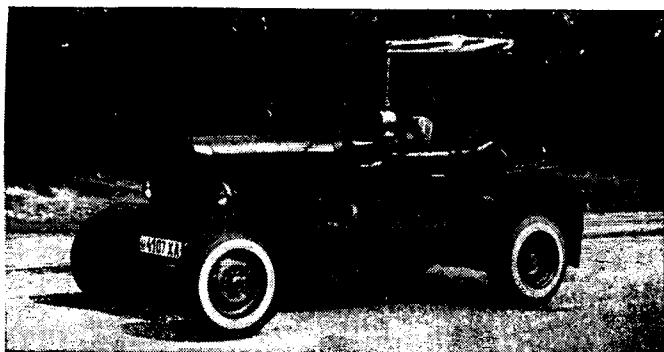


Рис. 4

«Мари» (рис. 5) — автомобиль с однообъемным кузовом, выполненным из стеклопластика на металлическом каркасе, его компоновка — такая же, как у ЗАЗ-965, но уменьшены габаритные размеры и шины, поэтому в нем с трудом размещаются два человека. Кроме того, кузов «Мари» выполнен явно без учета требований автомобильного дизайна. Например, в задней части не предусмотрено достаточного числа отверстий для обеспечения надежной работы системы охлаждения двигателя.

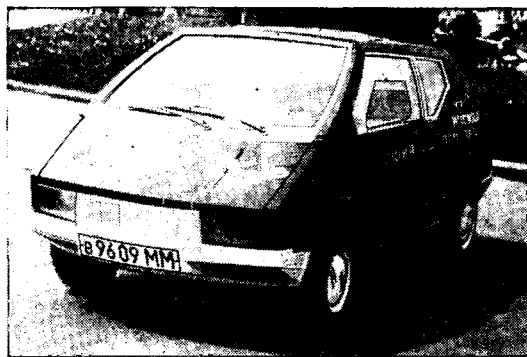


Рис. 5

Рис. 7

«Мурена» (рис. 6) — автомобиль с двухобъемным кузовом спортивного типа клиновидной формы, также выполненным из стеклопластиковых деталей на металлическом каркасе. Но вместо открываемых дверей применен откидывающийся вверх интегральный фонарь. Заднее оперение — тоже интегральное, открывается совместно с каналами системы вентиляции подкапотного пространства и задним окном, обеспечивая удобный доступ к силовому агрегату (автомобиль — заднемоторный) и деталям задней подвески. Оба откидных интегральных элемента быстросъемные. Между ними расположена специальная дуга безопасности, которая одновременно служит и каналами вентиляции салона. Фары автомобиля — убираться, с дистанционным приводом. Задняя независимая подвеска — от ЗАЗ-968, но имеет дополнительные реактивные штанги, соединенные со стойка-



Рис. 6

ми амортизаторов. Запасное колесо — быстросъемное, расположено в передней клиновидной части кузова в специальном люке. Коробка передач — от ЗАЗ-968, но развернута на 180° (в связи с расположением двигателя в базе), что привело к изменению порядка переключения передач на «зеркальный» по отношению к автомобилю ЗАЗ-968.

«Мустанг» (рис. 7) — автомобиль-дача классической компоновки со стеклопластиковым каркасным кузовом вагонного типа. В салоне предусмотрены кухонное и другое хозяйственное оборудование, спальные места, шкафчики и т. п. Под полом расположен бак для питьевой воды емкостью 100 л. На установленных в переднем свесе двух сиденьях от автомобиля ВАЗ-2107 размещаются водитель и пассажир. Рулевое управление и подвеска передних колес — самодельные. Их конструкции недостаточно продуманы, поэтому не обеспечивают прямолинейного движения на неровной дороге при скоростях более 80 км/ч.

«Панголина» (рис. 8) — автомобиль с однообъемным клиновидным кузовом спортивного типа тоже из стеклопластиковых панелей. Роль дверей у него играет откидываемый вверх интегральный фонарь с пневматическим (от авиационного компрессора) приводом. (Система смазки последнего объединена с системой смазки двигателя.) Из-за отсутствия достаточной площади воздухозаборников перед основным радиатором горизонтально (в плоскости днища) установлен дополнительный радиатор системы охлаждения двигателя. Добраться до двигателя можно двумя путями: во-первых, из салона, откинув вверх панель приборов, во-вторых, снаружи, при откидывании интегрального переднего капота. Сзади имеется



подъемная дверь для доступа в багажник. Автомобиль оснащен сервоприводами авиационного типа, электронными устройствами блокировки, контроля и сервиса. Фары убираться, с дистанционным приводом. Их шесть — две основные и четыре дополнительные.

К сожалению, «Панголина», несмотря на экстравагантный внешний вид и высокое качество отделки, совершенно нефункциональна, так как водитель практически не видит дорогу как впереди, так и позади. Не удовлетворяет действующим требованиям и установка фар, особенно дополнительных.

«Тбилиси» (рис. 9) — автомобиль, изготовленный творческим коллективом под руководством Гурама Квериадзе, директора нефтебазы под Тбилиси — инженера, в молодости работавшего на Кутаисском автозаводе имени Г. К. Орджоникидзе, прошедшего путь от рядового специалиста до заместителя главного технолога завода. Поэтому специфика автомобилестроения он знает на профессиональном уровне. Используя и творчески доработав агрегаты и узлы серийных грузовых и легковых автомобилей, коллектив сумел разработать и построить достаточно оригинальное полноприводное грузовое АТС. Цельнометаллический бортовой кузов с кабиной над двигателем, рама усиленного типа, электромеханическое дистанционное (кнопочное) управление раздаточной коробкой, в которой изменены передаточные числа, раздельный привод для каждого из трех мостов, оригинальное устройство для отключения передних ведущих колес от полуосей, изменение конструкций нижних шкворней переднего и балки среднего моста, балансирующая подвеска задней тележки классической схемы, но собственной конструкции, кабина со спальным местом, раздельный привод тормозной системы — вот что отличает этот автомобиль от других не только самодельных, но и серийных АТС.

«Дружба» (рис. 10) — автомобиль, изготовленный тем же коллективом и поэтому во многом аналогичный «Тбилиси». Отличается он лишь отсутствием крыши кабины, спаль-

ного места, формой панелей рамы ветрового окна и передка, улучшенными эргономическими параметрами рабочего места водителя, наличием муфты отключения передних ведущих колес от трансмиссии (конструкция автора). При снятии тента и рамы ветрового окна боковых дверей автомобиль превращается в платформу-транспортёр.

«Юна» (рис. 11) — автомобиль со спортивным двухобъемным клиновидным кузовом купе, выполненным из стеклопластиковых панелей и имеющим две боковые двери. Интегральное переднее оперение при откидывании обеспечивает удобный доступ к двигателю и его агрегатам. Двигатель находится за передней осью и частично входит в салон, что заставило расположить педали управления слева от рулевой колонки. На нем установлены прерыватель-распределитель модели Р-1474 от двигателя УЗАМ-412 и быстроремонтируемый воздушный фильтр конструкции автора. Радиатор (от ГАЗ-24) охлаждается двумя вентиляторами — одним от автомобиля ВАЗ-2106 с электрическим приводом и вторым, находящимся на измененном валу водяного насоса системы охлаждения. Стеклоочистители убираются под капот. Фары — выдвижные, с дистанционным приводом.

Автомобиль отличаются высокие уровень художественно-конструкторских решений и качество отделки кузова, однако выполнен он в стиле 70-х гг. и не имеет перспективных дизайнерских решений.

В ходе пробега специалисты отрасли при участии представителя ГАИ провели экспертную оценку самодельных автомобилей по конструкции и в движении с учетом технико-экономических параметров, таких, как число отказов и ре-



Рис. 9

влияние организационных и субъективных факторов, неизбежных при попытке испытать самодельный автомобиль в условиях автополигона.

Наибольшее число баллов получили «Юна», «Тбилиси» и «Вега». (Их авторы Ю. Алгебраистов, Г. Квердиадзе и В. Руденко были награждены призами Минавтосельхозмаша). Преимущества этих автомобилей объясняются как исправностью и техническим состоянием (возникшие во время пробега неисправности автомобилей-участников приведены ниже), так и техническими и художественно-конструкторскими находками авторов, позволившими этим АТС показать наи-

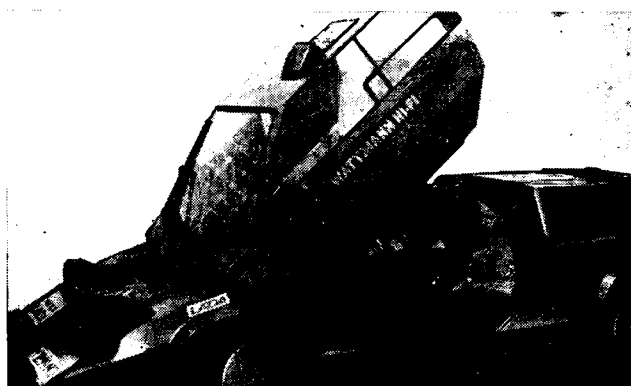


Рис. 8



Рис. 10

гулировок в движении, необходимость в техническом обслуживании и ремонте и т. п., а также показатель, условно оценивающий затраты энергии на перемещение автомобиля — отношение расхода топлива на 100 км пробега к снаряженной массе АТС. Именно последний в сочетании со среднеарифметическими величинами экспертных оценок по двум десяткам параметров позволил исключить отрицательное

«Вега» . . . . .	Перегрев двигателя (отказ датчика включения электровентилятора в системе охлаждения), трещины и разрушение дисков колес
«Волжанка» . . . . .	Нарушение теплоподачи (паровые пробки), повреждение пневматической подвески
«Дружба» . . . . .	Неисправностей не отмечено
«Ихтиандр» . . . . .	Нарушение топливоподачи (попадание воды в бензобак), повреждение подшипников задних колес
«Лидер-2» . . . . .	Пожар в моторном отсеке (неисправности электропередачи), отказ бензонасоса (засорение системы питания), выход из строя двигателя (появление трещины в блоке)
«Мари» . . . . .	Нарушение топливоподачи (паровые пробки и неправильная вентиляция подкапотного пространства)
«Мурена» . . . . .	Неисправностей не отмечено
«Мустанг» . . . . .	Неисправность передней подвески, неустойчивость во время движения
«Панголина» . . . . .	Выход металлокорда на протектор шин двух колес, поломка компрессора люка салона, стук в двигателе (повреждение системы смазки)
«Тбилиси» . . . . .	Разрушение фланца карданного вала
«Юна» . . . . .	Неисправностей не отмечено
ВАЗ-2107 . . . . .	То же
ВАЗ-2109 . . . . .	То же
АЗЛК-2141 . . . . .	Течь водяного насоса
ГАЗ-24 . . . . .	Заклинивание механизма переключения передач

лучшие результаты по расходу топлива. Однако наиболее экономичными во время пробега оказались серийные автомобили ВАЗ-2109 (5,7 л/100 км) и ВАЗ-2107 (6,5 л/100 км). Затем следуют «Мурена» (6,5 л/100 км) и АЗЛК-2141 (6,7 л/100 км). Неплохой результат для полутонного (правда, негруженого) трехосного грузового автомобиля был зафиксирован на автомобиле «Тбилиси» — 15,5 л/100 км.

Вывод. Участие в пробегах специалистов отрасли повышает достоверность оценки достоинств и недостатков самодельных АТС, способствует установлению деловых контактов между профессиональными автомобилестроителями и самодельными конструкторами.



Рис. 11



# ИЗ И ДЛЯ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

УДК 621.431:629.113

## МНОГОМОТОРНЫЕ АВТОМОБИЛИ

**С**ОВЕТСКАЯ автомобильная промышленность в 1930-х годах не выпускала больших по объему, мощных двигателей для грузовых автомобилей и вездеходов. Поэтому у конструкторов зародилась идея устанавливать на таких автомобилях не один, а два двигателя. Тем более что опыт использования многомоторных схем к тому времени уже появился за рубежом. В США, например, мощность силового агрегата увеличивали за счет того, что к обычному двигателю (для грузового автомобиля) относительно малых мощности и рабочего объема на больших нагрузках подключали (автоматически) вспомогательный (бустерный) двигатель меньшего рабочего объема (обычно — от легкового автомобиля). Оба двигателя работали на общую трансмиссию. Однако мы знали, что данная схема имела ряд недостатков: во-первых, сложно было реализовать автоматическое подключение и управление карбюраторами; во-вторых, температуру бустерного двигателя необходимо было поддерживать на требуемом уровне в тот период времени, когда он не работал (с тем чтобы он сразу мог включиться на полную мощность); в-третьих, вспомогательный двигатель трудно было разместить на автомобиле.

Советские конструкторы предложили иную схему: поскольку мощных коробок передач, способных передавать в 2 раза больший крутящий момент, в то время не было, решили установить на трехосный автомобиль ЯТ-10 параллельно два двигателя ЗИС-5, каждый из которых должен был приводить в

действие свой мост на штатной тележке.

Проект был осуществлен под руководством А. Н. Островцева. В нем удалось реализовать много оригинальных решений, но главное из них — система синхронного переключения обеих коробок передач.

Автомобиль изготовили (1935 г.), но при испытаниях выявился его существенный недостаток: специалисты не могли добиться одинаковой нагруженности обоих двигателей. Правда, положительные результаты тоже были: не подтвердилось утверждение, что один двигатель будет мешать работе другого; не было вредной циркуляции мощности; расход топлива оказался вполне удовлетворительным. Тем не менее один недостаток перевешивал все «плюсы», и автомобиль испытаний не выдержал.

К идее использования двух малых двигателей вместо одного пришлось вернуться в начале Великой Отечественной войны. В 1942 г. ЗИСу и НАТИ поручили в кратчайшие сроки (за три месяца) создать тягачи для тяжелой артиллерии (им дали название АТ-14) и начать их производство.

Специалисты НАТИ предложили спарить два двигателя через специальную передачу. Но решение имело тот же изъян, что и в рассмотренной выше конструкции: в стране не было подходящих сцепления и коробки передач. Поэтому проект отвергли и остановились на двухмоторной трехосной модели, в которой каждый двигатель приводил в действие только свою трансмиссию. А так как, по заданию, автомобиль был полугусеничным, предложили каждую гусеничную ветвь приводить двигателем, оборудованным стан-

дартной зисовской трансмиссией (не стандартным в ней был лишь задний мост, состоящий из двух половин, но поскольку это были отливки, не требующие механической обработки, трудностей с их изготовлением не было).

Правда, предстояло решить ряд проблем: заставить тягач двигаться прямо, без увода в сторону; предусмотреть узлы, позволяющие поворачивать его; равномерно нагрузить оба двигателя. Первые две проблемы решили довольно просто — при помощи полугусеничной схемы с управляемыми передними колесами, причем поворот осуществлялся двумя способами — передними колесами и за счет неравномерной передачи мощности на отстающую и забегающую гусеницы (этого достигли благодаря специальной системе, связанной с рулем и дроссельными заслонками). Труднее оказалось равномерно нагрузить двигатели. Но и данную задачу выполнили. Для этого пришлось создать ряд вспомогательных устройств, например, уравнивающий механизм вакуумного типа, связывающий дроссельные заслонки обоих карбюраторов и позволяющий при повороте прикрывать одну из них.

Проект оказался удачным, был построен опытный образец АТ-14 и начато производство опытной партии (десять тягачей). Сделано было все очень быстро, и тягачи отправили на испытания (проходили в только что освобожденном Подмоскowie, с выходом на огневые позиции). Результаты испытаний оказались удовлетворительными, и Государственная комиссия рекомендовала их к производству. Но в это время по ленд-лизу были получены тягачи «Эллис Чалмерс», и артиллеристы настаивали на том, чтобы на ММЗ и ЯАЗе организовать производство подобных моделей и двигателей к ним.

Д-р техн. наук Б. М. ФИТТЕРМАН

## СТАНЕТ ЛИ 1989 ГОД ПЕРЕЛОМНЫМ?

**У**СИЛИВШИЙСЯ в последние годы интерес к отечественной культуре привлекает все большее внимание к памятникам науки и техники. Стало очевидным, что их сохранение и изучение, исследование исторических условий развития науки и техники требуют не только пересмотра наших взглядов, но и разработки и немедленной реализации комплекса мер, отвечающих новому мышлению. Перестройка необходима и техническим музеям, так как без глубокого осознания прошлого, путей и тенденций развития научной и технической мысли невозможно воспитать социальную ответственность у инженера и ученого, сформировать в обществе научно обоснованные представления о перспективах развития науки и техники.

К сожалению, именно здесь слабое место отрасли. Не парадокс ли, наша страна, одна из ведущих автомобильных стран мира, до сих пор не имеет экспозиции, более или менее полно отражающей развитие отечественного автомобилестроения? (Для сравнения: уже к началу 1960-х гг. в Европе существовало около 100 автомобильных музеев.) Созданный в 1947 г. автомобильный отдел Политехнического музея сегодня ютится на 840 м<sup>2</sup> площади, отчего многие его экспонаты приходится держать в запасниках или вовсе передавать на хранение другим учреждениям. Отдельные образцы автомобилей находятся в неавтомобильных музеях. Например, в Петропавловской крепости (филиал музея истории Ленинграда) выставлен «Бенц-Вело» — первый автомобиль, ввезенный в Петербург в 1887 г.

Музеи созданы на крупнейших автозаводах (ЗИЛ, АЗЛК и др.). Однако они отражают в основном историю заводов

и содержат лишь часть выпускавшихся ими основных моделей. На других заводах положение с сохранением автотостарины еще более плачевно. Автозаводы, не имея возможности хранить у себя старые или экспериментальные образцы, резали их для переработки в металлический лом. Многие уникальные экземпляры безвозвратно потеряны.

Только в начале 1970-х гг., с появлением клубов автотостарины, ситуация начала изменяться к лучшему. Парады старинных автомобилей, мотоциклов и велосипедов, ралли на отреставрированных «староходах», устраиваемые членами клубов, своими зрелищностью, экзотизмом привлекали внимание широкой публики, приобщая к проблеме сохранения старинной техники многих и многих людей.

И эта деятельность приносит свои плоды. В сентябре 1988 г. в Риге в составе Центра технического творчества, выставок и отдыха «Межциемс» был открыт первый в стране автомобильный музей. В его строительстве активно участвовали члены рижского клуба антикварных автомобилей. В музее созданы условия для реставрации «староходов», а экспонироваться они будут в выставочном зале площадью 1500 м<sup>2</sup>.

Конечно, открытие музея в Риге не исключает вопроса о создании центрального автомобильного музея. Об этом свидетельствует и договоренность об организации такого музея в Москве, достигнутая в 1988 г. между Политехническим музеем и Минавтосельхозмашем. Вопрос в другом: как скоро она обретет реальное воплощение? И еще. Станет ли 1989 г. переломным в деле сохранения автотостарины и популяризации истории автототехники?

Д-р техн. наук А. Н. НАРБУТ



## ЭКСПОНАТЫ ТУРИНСКОГО АВТОСАЛОНА

С 21 апреля по 1 мая 1988 г. в Турине проходил очередной автосалон, на котором, как обычно, были представлены новые и перспективные разработки автомобилей, кузовов, отдельные дизайнерские проработки. По традиции, большая часть экспонатов принадлежала итальянским дизайнерским фирмам. О них и пойдет речь в данной статье.

ОДИН из ведущих итальянских дизайнеров Н. Бертоне — владелец одноименной фирмы всегда стремился к тому, чтобы на Туринском автосалоне «его» модели представляли собой реально существующие и «работающие» автомобили. Экспонат данного года — автомобиль «Генезис» (рис. 1) не составлял исключения (однако ему, по мнению обозревателей английского журнала «Мотор», не хватало некоторых деталей, необходимых концептуальному автомобилю, хотя он претендовал на то, чтобы олицетворять легковое АТС XXI века).

У автомобиля однообъемный кузов оригинальной конструкции, 12-цилиндровый двигатель мощностью 335 кВт (453 л. с.) от автомобиля «Ламборгини Каунтэк».

Следует отметить, что это не первый однообъемный автомобиль, разработанный и построенный фирмой «Бертоне». В 1975 г. она уже показывала концепцию многоцелевого автомобиля — на базе агрегатов модели «Фиат 850», названную «Визиторз Бас» (автобус для гостей), так как он предполагался для использования в челночных перевозках внутри предприятий.

«Генезис» оснащен компьютером, телефоном, другими достижениями современной техники. Его двигатель расположен между водителем и передним пассажиром, ведущие колеса задние. (Заднее расположение двигателя ухудшило бы распределение массы автомобиля по осям, центрально-расположенный ДВС занимал бы большую часть пассажирского салона.) По словам представителя фирмы Дж. Б. Паникко, автомобилю следовало бы быть полноприводным, но времени на данную разработку не было, так как главной задачей считалось подготовить для Туринского автосалона реальный образец. Однако все необходимые для оснащения автомобиля полным приводом компоненты у фирмы есть (например, на модели «Ламборгини ЛМ»), так что это усовершенствование возможно.

Дж. Б. Паникко также заявил: «Мы не сделали такой подвески, которой хотели: умной, активной. Нам пришлось использовать обычную, чтобы успеть закончить работу до открытия автосалона. Это не идеал, потому что в таком варианте водитель сидит непосредственно над колесами».

Автомобиль, сочетающий в себе черты спортивного автомобиля «Ламборгини Каунтэк» и многоместного «Рено Эспас», имеет габаритные размеры 4445×2007×1500 мм, базу — 2690 мм. Доступ к передним сиденьям — через двери типа «крыло чайки». Задние двери сдвижные. Пространство между передними и задними сиденьями настолько обширное, что в его центре размещено еще одно сиденье (одноместное), которое может быть повернуто назад или сложено для использования в качестве стола. Задние сиденья раскладываются, образуя спальные места.

Стенды фирмы «Итал Дизайн» на автосалоне всегда привлекали к себе внимание, и рассматриваемый не был исключением. Концепция «практичного автомобиля спортивного характера» дизайнера Дж. Джуджиаро осуществлена здесь в двух моделях — «Ацтек» и «Аспид». «Ацтек» (рис. 2) — двухместный спортивный автомобиль с открытым двухдверным кузовом и раздельными фонарями кабин водителя и пассажира — представлен в виде реального прототипа. Вариант с кузовом купе и закрытым верхом выполнен пока только в макете и называется «Аспид» (рис. 3).

«Ацтек» оснащен расположенным поперечно в базе пятицилиндровым двигателем фирмы «Ауди» (ФРГ) рабочим объемом 2226 см<sup>3</sup>. Благодаря некоторым новшествам, введенным фирмой «Италдизайн», мощность двигателя возросла со 147 до 184 кВт (с 200 до 250 л. с.), при этом автомобиль может развивать скорость до 250 км/ч, что, по мнению разработчиков, позволяет безоговорочно отнести его к спортивным АТС. Он — полноприводный. Подвеска, разработанная фирмой «Италдизайн», достаточно традиционна (амортизаторы, наполненные газом, и цилиндрические пружины). Панели кузова и крыши стальные, задний спойлер изготовлен из композиционного материала, армированного углеродным волокном.

Наиболее интересной и важной особенностью автомобиля является «сервисный центр» — две панели на задних крыльях, где располагаются заливная горловина топливного бака и указатель уровня топлива; съемный электрический гаечный ключ для гаек колес; контрольная лампа; манометр и пульт управления компрессором для подкачки шин; воздухозаборник воздушного фильтра и датчик загрязненности последнего; горловина для автоматической дозаправки автомобиля маслом и замены его в двигателе; цифровые датчики температуры охлаждающей жидкости, масла в тормозной

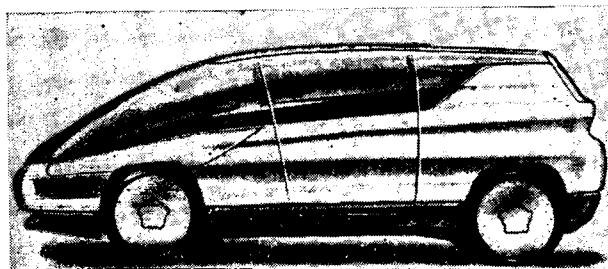


Рис. 1

системе и окружающего воздуха (последний — съемный, им также можно измерять температуру шин автомобиля); розетки с напряжением 12 В; пульта управления домкратом; три кнопки для набора цифрового кода, которым открывают двери и приводятся в рабочее состояние все системы автомобиля.

На тоннеле пола в районе центральной консоли «Ацтека» расположен дисплей бортового компьютера, для которого фирма «Италдизайн» разработала прикладные программы

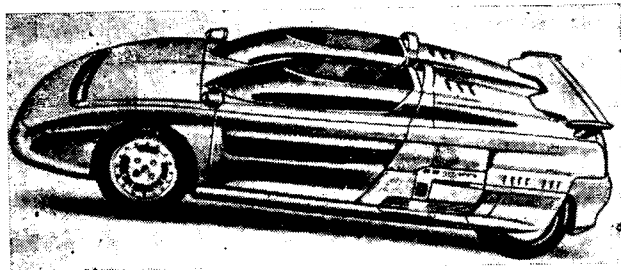


Рис. 2

расчета наиболее короткого пути от места проведения автосалона до выбранной точки, интенсивности движения (в цветовых кодах) самого целесообразного пути до центров 18 провинций Италии, прогноза погоды; консультации водителя

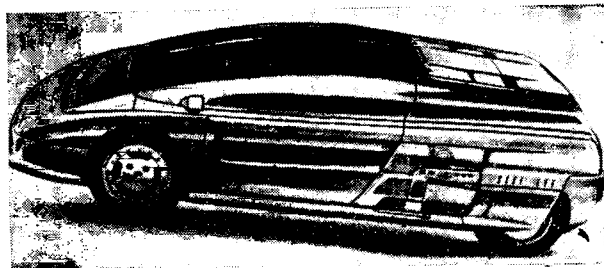


Рис. 3

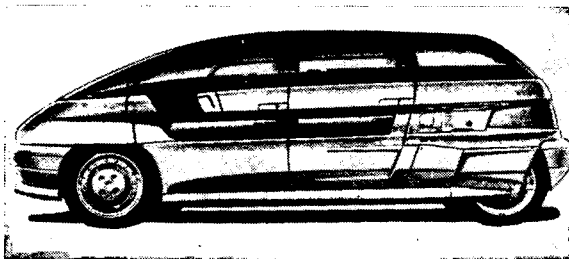


Рис. 4



Рис. 7

по неисправностям в различных системах автомобиля и способам их устранения и др.

Эта же фирма показала и микроавтобус «Асгард» (рис. 4), базирующийся на механической части автомобиля «Ацтек» и рассчитанный на шесть человек. Место водителя отделено от находящегося рядом сиденья для двух пассажиров. Прямо перед двигателем — сиденье еще для трех пассажиров. Позади двигателя предусмотрено место для одного — двух детей (они садятся спиной к направлению движения на подушку, лежащую на верхней части двигателя).

Габаритные размеры «Ацтека» — 4270×1980×1170 мм, база — 2590 мм (у автомобиля «Аспид» высота снижена до 1120 мм). У автомобиля «Асгард» при той же ширине длина — 4445, высота — 1755, колесная база — 2895 мм.

На стенде фирмы «Мичелотти» показан двухместный автомобиль-концепция (рис. 5) «Пура» (разработан Т. Ушидой, главным стилистом и генеральным директором фирмы). Он имеет открытый кузов и ярко выраженную спортивную форму, оборудован скользящим верхом из прозрачного поликарбоната, который сдвигается назад по направляющим, расположенным на задних крыльях рядом с вентиляцион-

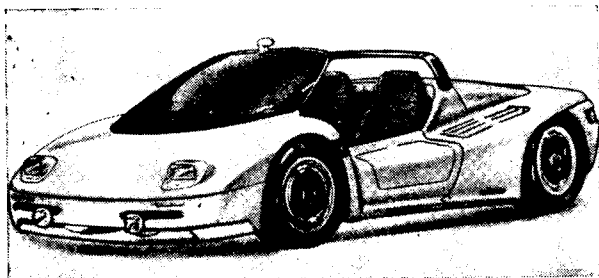


Рис. 5



Рис. 8

ными отверстиями двигателя. Если требуется, верх можно снять.

Дверей у «Пур» нет, вместо них сделаны неглубокие проемы, под которыми предусмотрены небольшие багажные отделения.

Салон достаточно объемный и комфортабельный, хотя ему

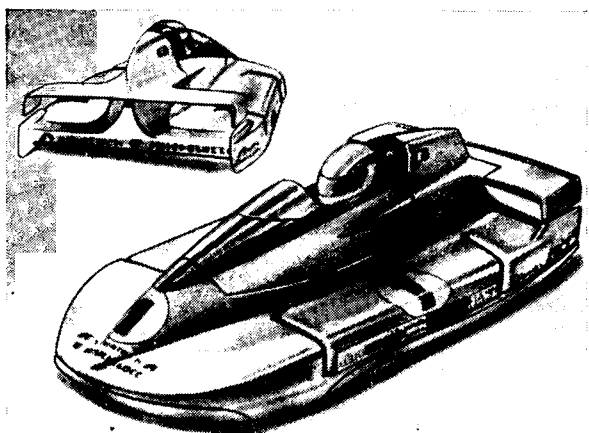


Рис. 6

«Пирелли» модели P700: 195/50 VR 15 — спереди, 205/50 VR15 — сзади. Запасное колесо находится спереди под капотом, рядом с аккумуляторной батареей.

Реальный образец имеет длину — 3560, ширину — 1650, высоту — 1090 мм (с установленным верхом — 1150 мм), базу — 2415 мм. Его масса — всего 650 кг (уменьшена за счет использования рамы с центральным поддоном из алюмокарбонного композиционного материала сотовой структуры, а также фиброгласового кузова, собственная масса которого составляет около 40 кг).

На стенде фирмы «Мичелотти» представлен также экспериментальный одноместный спортивный электромобиль (рис. 6) — плод сотрудничества нескольких фирм: «Мичелотти» (дизайн), «Аэротекс» (конструкция кузова), «Изофлюкс» (электродвигатель), «Фьямм» (аккумуляторные батареи) и «Альба Тех» (общее конструирование). Его малая (420 кг) масса и хорошие аэродинамические характеристики позволяют развивать максимальную скорость 130 км/ч и ускорение, сопоставимое с ускорением автомобиля с бензиновым двигателем рабочим объемом 1300—1500 см<sup>3</sup>.

Фирма «Гиа» представила автомобиль «Сагаро» (рис. 7), который уже экспонировался на стенде фирмы «Форд» (США) на Женевском автосалоне 1988 г. Это многоцелевое полноприводное АТС с салоном, рассчитанным на семь человек.

Дизайнеры этой фирмы, как обычно, особое внимание уделили аэродинамике (стекла, установленные заподлицо, обтекаемые ниши ручек дверей, низкий бампер-спойлер спереди),

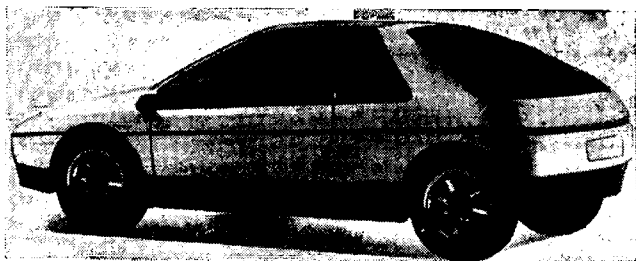


Рис. 9

что не замедлило сказаться: по данным фирмы «Форд», коэффициент аэродинамического сопротивления «Сагаро» — 0,29.

Габаритные размеры автомобиля — 4320×1695×1370 мм. Шины диаметром 631 мм монтируются на ободах диаметром 495 мм. Между задними фонарями под основным задним стеклом имеется дополнительное.

Генеральный директор фирмы «Гиа» Ф. Сапино утверждает, что «Сагаро» должен одинаково хорошо себя чувствовать как на Елисейских Полях, так и на бездорожье, но обозреватели журнала «Кар Стайлинг» (Япония) сомневаются в этом. Хотя бы потому, что автомобиль имеет дорожный просвет, мало отличающийся от обычного для этого типа АТС.

Специалисты отмечают неплохую внутреннюю отделку автомобиля. Все контрольные приборы находятся внутри окружности рулевого колеса. Сиденья расположены по схеме 2+(2+1)+2. Два задних пассажира сидят спиной к направлению движения. Сложив один ряд задних сидений, можно получить багажное отделение, сравнимое по объему с багажником универсала. При складывании двух задних рядов сидений грузоподъемность автомобиля составляет 2 человека + 640 кг груза.



Рис. 10

Фирма «Савио» представила на автосалоне оригинальный «молодежный» (дешевый и с малыми эксплуатационными затратами) многоцелевой автомобиль «Фрили» (рис. 8). Его рама и шасси взяты от полноприводной модификации автомобиля «Фиат Панда», его легко приспособить для перевозки пассажиров, грузов или для отдыха. Главная особенность конструкции «Фрили» состоит в том, что при использовании его для перевозки грузов жесткую крышу можно снять и установить на всю длину автомобиля специальную горизонтальную панель, прикрывающую двигатель и багажник, и использовать ее как поверхность для транспортировки различных громоздких, длиной до 4 м, предметов, например, лыж, дельтаплана и т. п.

На стоянке после снятия лобового стекла и задней дугообразной стойки, складывания сидений автомобиль превращается в платформу, над которой можно развернуть тент, создающий жилой объем от 3,5 до 4 м<sup>3</sup>. Такой вариант удобен для отдыха при выездах за город, ночевках в пути и т. п.

Кузов «Фрили» — из полимерных материалов; главной его частью является замкнутая по периметру боковая панель, в которой предусмотрены две двери и две глубокие выштамповки по бокам.

Оборудование автомобиля полностью идентично тому, что имеется на серийно выпускаемом «Фиат Панда». Кроме того, он оснащен электрической лебедкой для самовытаскивания. Высота «Фрили» — 1450 мм с жесткой крышей или 1800 мм с развернутым тентом; ширина — 1520 мм, полная масса — около 600 кг.

Фирма «Ланча» показала модификацию автомобиля ECV (экспериментальный, из композиционных материалов), который выставлялся в 1986 г. и базировался на ныне снятой с

производства модели «Ланча Дельта S4» для ралли группы Б. У нового варианта сглажены выступы, улучшена аэродинамика. Центральнорасположенный 16-клапанный двигатель рабочим объемом 1759 см<sup>3</sup> оснащен двумя турбонагнетателями, причем на низкой частоте вращения коленчатого вала двигателя работает только один, развивает мощность 441,5 кВт (600 л. с.).

Воздуховоздушный теплообменник в системе промежуточного охлаждения наддувочного воздуха заменен на воздушно-водяной. Полноприводная трансмиссия, шасси из композиционного материала, армированного углеродным волокном, кузов, колеса, карданный вал у автомобиля такие же, как у его предшественника — автомобиля ECV.

Фирма «Пинифарина» продемонстрировала концепцию трехдверного четырехместного хэтчбека «ХИТ» (рис. 9), базирующегося на механической части автомобиля «Ланча Дельта Интерале». Кузов новой модели изготовлен из композиционного материала, армированного углеродным волокном. Габаритные размеры автомобиля — 3965×1730×1330 мм, база — 2465 мм, снаряженная масса — 1050 кг (по утверждению представителей фирмы, ее можно снизить до 980 кг). Автомобиль показал в аэродинамической трубе коэффициент аэродинамического сопротивления, равный 0,29, при установке зеркал заднего вида он возрастает до 0,3.

Фирма «Загато» вновь привезла автомобиль «Лагонда Репид» (рис. 10), который выставлялся на Женевском автосалоне. Образец, показанный в Турине, имеет некоторые изменения в эстетических деталях.

В целях увеличения комфорта внутри пассажирского салона высота автомобиля увеличена до 1410 мм, что позволяет четырем пассажирам, по словам владельца фирмы, «войти в машину, а не влезть в нее»; база уменьшена на 200 мм.

Из конструктивных особенностей можно отметить новую решетку радиатора, выполненную из нержавеющей стали цельной, без сварных соединений.

Одной из немногих неитальянских работ на автосалоне был макет из дерева и эпоксидной смолы автомобиля (рис. 11) американского дизайнера Т. Тжаарды, выполненный по заказу фирмы PPG (США). Это автомобиль с центральным продольно расположенным двигателем рабочим объемом 3500 см<sup>3</sup> и постоянно включенным приводом на все колеса.

Здесь главной задачей дизайнера было оптимальное соотношение механических, аэродинамических и стилистических элементов конструкции, с тем чтобы поставить автомобиль по предполагаемым характеристикам в один ряд с такими известными марками спортивных машин, как «Феррари» и «Порше» (ФРГ).

Выполненные с этой целью углубленные аэродинамические исследования сыграли положительную роль, причем не только в достижении более высокого коэффициента аэродинамического сопротивления (его величина при первых испытаниях в аэродинамической трубе при скорости 120 км/ч — около 0,26), но и в уменьшении шума и, главным образом, обеспечении высокой стабильности сцепления колес автомобиля с дорогой. А вот спойлер, испытанный на первом прототипе и не давший увеличения стабильности сцепления колес с дорогой на больших скоростях, был снят.

Подведем итоги. Практически на каждом представленном на автосалоне автомобиле множество компонентов изготовлено из полимерных композиционных материалов, зачастую армированных углеродным волокном; практически все новые разработки выполнены полноприводными; наряду с автомобилями спортивного характера, оснащенными компьютерами, мощными двигателями и т. п., фирмы разрабатывают и недорогие, ориентированные на молодежь модели.

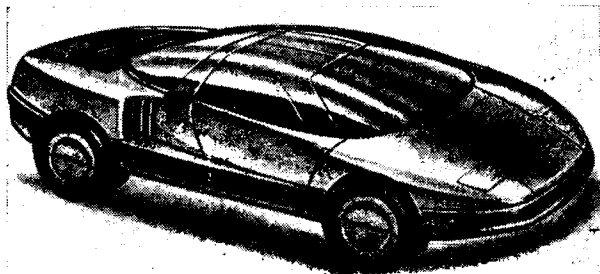


Рис. 11

В ЯПОНИИ действует 320 автомобильных стандартов и нормалей JASO (Японская организация автомобильных стандартов) и большое число стандартов JIS (Японский промышленный стандарт), кроме того, используются международные стандарты ISO. До настоящего времени здесь было реализовано четыре программы стандартизации с интервалами 5 лет (первая — в 1967 г., вторая — в 1972, третья — в 1977, четвертая — в 1982 г.), в продолжение которых принимались новые, так и пересматривались старые стандарты.

Фирма «Меркури Марин» (США) создала новую технологию обработки кривошипных головок литых или штампованных заготовок шатунов, из которой исключены традиционные операции разрезки кривошипных головок, обработки поверхностей стыков, сборки шатуна с крышкой и обработки внутреннего отверстия головки.

В новом технологическом процессе отверстия неразрезанной головки сначала подвергаются черновой и чистой обработке. Затем в тех местах заготовки, где она раньше разрезалась, выполняются надрезы, и к головке со стороны обработанного отверстия прикладываются радиальные усилия, приводящие к появлению трещин в местах надрезов. Под действием нагрузки эти трещины развиваются навстречу друг другу, и крышка отрывается от шатуна. Поверхности стыка шатуна и крышки после разрыва идеально совпадают и не требуют обработки. Незначительные деформации внутреннего отверстия головки устраняются хонингованием.

Для выполнения операции разрыва фирма «МТС Систем» разработала станок, в котором состоящая из двух частей круглая оправка вводится в отверстие головки и разжимается гидравлическим устройством. Максимальное давление разжима — 280 МПа (2800 кгс/см<sup>2</sup>), продолжительность операции не превышает 4 с. Для изменения силы разрыва при обработке шатунов с разными диаметрами и толщиной кривошипных головок предусмотрены сменные элементы.

70 % автомобилей, собираемых на автозаводе фирмы «Фольксваген» в Вестморленде (США), с конвейера отправляют непосредственно заказчику. Для четкого и непрерывного контроля качества, а также исключения возможности отправки автомобиля с неисправностью на заводе применена система контроля, в которой операторы имеют двухстороннюю голосовую связь с ЭВМ через ларингофоны и наушники. Связь может быть проводочной или по радио. В последнем случае система обладает наибольшей эффективностью: оператор, не связанный с пультом, может, не теряя связи с управляющей ЭВМ, перемещаться по территории завода и выполнять любую работу, так как его руки остаются свободными. При этом ЭВМ настраивается на голоса связанных с ней операторов и не реагирует на другие голоса.

Система оперирует 120 словами, при помощи которых можно сделать более 2500 сообщений о месте и характере дефектов, выявленных на технологических линиях. Определив дефект, оператор голосом сообщает кодовый номер автомобиля и вид дефекта. ЭВМ фиксирует информацию и передает (также голосом) диспетчеру команду направить автомобиль на соответствующий пост ручной доводки.

Наиболее эффективна система в том случае, когда она доступна максимальному низкому уровню работников. Планируется довести ее до бригадиров или отдельных сборщиков, которые могут сообщать о выявленных или допущенных ими дефектах. Они смогут также получать информацию с предыдущих постов.

Система отличается высокой оперативностью и позволяет сократить объем контрольных операций.

Альтернативой металлическим конструкционным материалам является разработанный фирмой «Империал Кемикл Индастриз» новый более дешевый и легкий материал NIMS (раньше он назывался «Макродефект-Фри цементс»).

Технология его изготовления основана на подмешивании в цементный раствор водорастворимого полимера в качестве пластификатора, а также упрочняющих присадок — волокон нейлона и гранул алюминия.

После тщательного перемешивания составляющих компонентов смесь раскатывается для получения листового материала. Детали могут изготавливаться прессованием в формах. Процесс формирования происходит при 353 К (80°C) и длится несколько минут. Полная стабилизация состава материала продолжается 16 ч при той же температуре.

Прочность нового материала на растяжение составляет 100 МПа, на сжатие — 300 МПа, модуль упругости — 50 ГПа, плотность — 2500 кг/м<sup>3</sup>, коэффициент термического расширения —  $9,7 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ . Материал легко поддается точению, фрезерованию, сверлению и резанию, обладает стойкостью против воздействия органических растворителей и смазок, способностью демпфировать колебания. Испытания показали, что после выдерживания в воде в течение 40 дней масса образца увеличивается на 4 %, но восстанавливается при высыхании. Надежная длительная работа деталей из NIMS возможна при температурах, не превышающих 383 К (110 °C).

По мнению специалистов, из нового материала целесообразно изготавливать блоки цилиндров, крышки головок блоков и впускные коллекторы четырехцилиндрового рядного бензинового двигателя рабочим объемом 1300 см<sup>3</sup>, а также шумопоглощающие покрытия, наносимые на наружные поверхности ДВС.

Крышка головки блока успешно прошла испытания на опытном двигателе «Рикардо»: ее масса на 10 % меньше массы стальной крышки, уровень шума вблизи нее на 5—25 % ниже (в зависимости от режима работы).

Время от появления концепции нового автомобиля до начала серийного производства составляет в США 5 лет, в Японии — 3 года. Дальнейшее же его сокращение возможно, как считают специалисты, только на основе широкого применения автоматизированного проектирования с использованием ЭВМ, а также организации производства, в котором ЭВМ управляют технологическими процессами изготовления и сборки узлов и агрегатов.

Например, фирма «Крайслер» применяет такую методику проектирования. Глиняную масштабную (3/8) модель подвергают испытаниям в аэродинамической трубе, затем при помощи лазерного сканирующего устройства вводят данные о поверхности модели в ЭВМ. На основании этих данных и в соответствии с разработанными программами ЭВМ выполняет графическое построение всех поверхностей для оценки плавности сопряжений и получения изображения с бликами и тенями (при этом уменьшается число необходимых масштабных моделей). Затем получают графическую «проволочную» модель для оценки базовой конструкции, разработки линий и арок и, наконец, модель окончательной конструкции, позволяющую определить оптимальные объем, общую площадь поверхностей, центр тяжести и массу отдельных частей. Программа дает возможность получить и полноразмерную модель с учетом полной массы, однако в связи с большими затратами машинного времени такие модели строятся в исключительных случаях.

Данные, полученные при помощи ЭВМ, окончательно уточняются после создания прототипа.

Лаборатория экологически чистых двигателей в Японии разработала способ смесеобразования в дизелях, в основе которого лежит прямое соударение струи топлива с плоской площадкой, выполненной на центральном выступе днища поршня (см. рисунок).

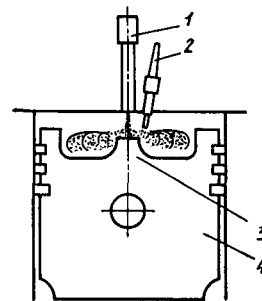


Схема смесеобразования:  
1 — форсунка; 2 — свеча зажигания; 3 — площадка столкновения; 4 — поршень

Экспериментальные исследования работы дизеля на метаноле показали, что в результате соударения образуется слой мелкораспыленного топлива в виде тонкого диска, который при движении поршня к ВМТ распространяется в радиальных направлениях и одновременно опускается вниз и, перемешиваясь с воздухом, образует равномерно распределенную топливозвоздушную смесь.

По данным специалистов лаборатории, новый метод, получивший название OSKA, позволяет получить эффективный КПД, равный 42 %, и заметно уменьшить уровень шума дизеля.

## РЕФЕРАТЫ ДЕПОНИРОВАННЫХ СТАТЕЙ

УДК 629.113.001.4:539.385

Исследование нагруженности и оценка долговечности элементов рамы автомобиля в стендовых условиях. Шабрат Ю. А., Антипин И. А.; Ред. ж. «Автомобильная промышленность». — М., 1988. — 23 с.: ил. — Библиогр. 7 назв. — Рус. — Деп. в ЦНИИТЭИавтопроме 12 сентября 1988 г., № 1772-ап.

Исследованы нагруженность и усталостная долговечность рамы автомобиля КамАЗ в стендовых условиях. Расчет обоснована замена марки стали кронштейна рамы. Результаты расчета сопоставлены с экспериментальными данными.

УДК 629.113

О возбуждении и подавлении шимми управляемых и свободно поворачиваемых колес при вертикальных колебаниях. Дербаремдикер А. Д., Кручинин П. А.; Ред. ж. «Автомобильная промышленность». — М., 1988. — 14 с.: ил. — Рус. — Деп. в ЦНИИТЭИавтопроме 18 ноября 1988 г., № 1791-ап.

Задача предотвращения параметрического возбуждения опасных колебаний управляемых и свободно поворачиваемых колес транспортных средств вокруг шкворневых осей (шимми) впервые решена с учетом изменений угловой жесткости шин и других параметров динамической системы, вызванных вертикальными колебаниями колес. Для выбора оптимальных конструктивных параметров системы «подвеска — рулевое управление» используется доступный графоаналитический способ (дополненная диаграмма Айнса-Стретта).

Исследования показывают, что испытания на скоростной трассе ЦНИИП НАМИ не гарантируют выявления потенциальной возможности возникновения шимми при недостаточном гашении угловых колебаний управляемых и свободно поворачиваемых колес. Отмечена необходимость развития математических моделей для САПР, особенно в случае применения регулируемой подвески с мягким демпфированием.

УДК 629.113.001.4

Экспериментальные исследования плавности хода автопоезда КАЗ-4540+ГКБ-8535. Русадзе Т. П., Амбродзе Б. У., Бобохидзе Б. Я.; Ред. ж. «Автомобильная промышленность». — М., 1988. — 15 с.: ил. — Библиогр. 2 назв. — Рус. — Деп. в ЦНИИТЭИавтопроме 18 ноября 1988 г., № 1792-ап.

Приведены результаты дорожных экспериментальных исследований плавности хода автопоезда КАЗ-4540+ГКБ-8535. На основе проведенных исследований выявлены характерные особенности колебаний автопоезда и определены дальнейшие мероприятия по улучшению плавности хода и уменьшению виброн нагруженности водителя.

УДК 629.113.5

Алгоритм программы вероятностного расчета расхода топлива автомобиля в сельской местности. Рудзницкий В. В., Задорожный В. И.; Ред. ж. «Автомобильная промышленность». — М., 1988. — 13 с.: ил. — Библиогр. 3 назв. — Рус. — Деп. в ЦНИИТЭИавтопроме 18 ноября 1988 г., № 1793-ап.

Для оценки и выбора рационального подвижного состава грузового автомобильного транспорта с позиции энергетических затрат в различных природно-экономических сельскохозяйственных зонах предложена модель расчета топливной экономичности. Обоснована корректность ограничений и допущений при определении расхода топлива. Рассчитана величина удельного расхода топлива, представляющая собой сложную функцию величин скорости движения и коэффициента сопротивления дороги, определяемая вероятностным методом.

Представлен алгоритм расчета расхода топлива, учитывающий весовое состояние автомобиля, степень использования мощности двигателя, передаточные числа трансмиссии, характеристики маршрутов сельскохозяйственных перевозок. Уравнения расхода топлива автомобилем получены с учетом особенностей карбюраторных двигателей и дизелей.

## Институт повышения квалификации МИНАВТО- СЕЛЬХОЗМАША

**Проводятся индивидуальное, групповое обучение и повышение квалификации ИТР и рабочих по дисциплинам, интересующим заказчика.**

**По окончании обучения слушателям выдается свидетельство о повышении квалификации.**

**Обучение проводится в Москве. Иногородным слушателям предоставляется общежитие. Практикуется выезд преподавателей на места работы слушателей.**

**ИПК принимает заявки на обучение от заводов и предприятий. Приглашает преподавателей для организации обучения на местах работы слушателей.**

**Звоните по телефону:**

**203-16-83, ИПК Минавтосельхозмаша.**

Художественный редактор А. С. Вершинкин

Технический редактор Е. П. Смирнова

Сдано в набор 06.04.87.  
Усл. печ. л. 5,0

Подписано в печать 23.05.86.  
Усл. кр.-отт. 6,0

Т-04815  
Уч.-изд. л. 8,08

Формат 60×90%.  
Тираж 17411.

Бумага кн.-журн.  
Зак. 152.

Печать высокая  
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



## **ЧЕКОВАЯ КНИЖКА.**

**Ее удобство и практичность —  
очевидны!**

Это именно денежный документ, который Вы можете получить в учреждении Сберегательного банка СССР, где открыт Ваш счет по вкладу до востребования.

Чековая книжка выписывается на любую сумму в пределах вклада. Она действительна два года со дня выдачи. Но если Вы использовали не все 12 отрывных чеков, срок действия может быть продлен еще на два года.

Чеками Вы можете оплачивать промышленные товары и услуги. (Он действителен при предъявлении паспорта.)

### **Владелец чековой книжки**

может получить по чеку наличные деньги в любом учреждении Сберегательного банка страны.

Он пользуется всеми преимуществами вкладчика:

**порядок совершения операций по вкладам  
и доход — 2% годовых — сохраняются!**

**Научно-  
исследовательский  
ЦЕНТР  
ФИЗИКИ  
И  
ТЕХНОЛОГИИ**

**ПРЕДЛАГАЕТ**

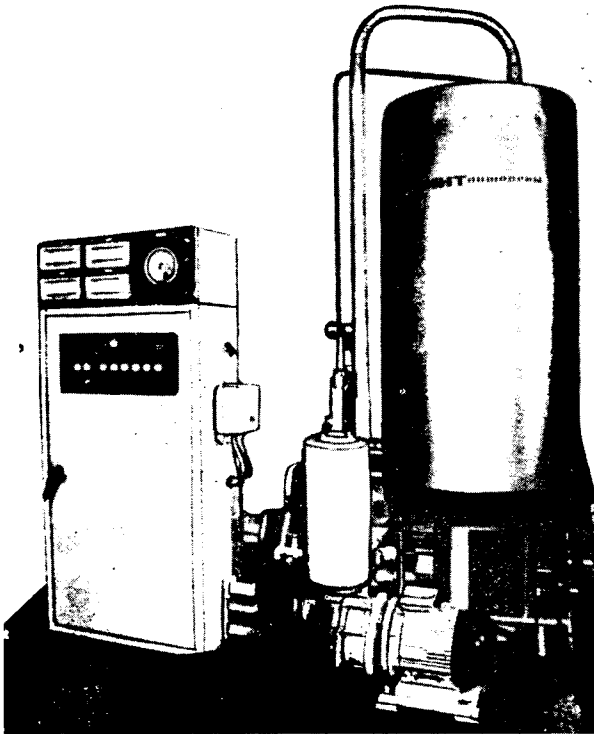
**Накопительные микросборки  
и интегральные микросхемы  
электронного обрамления  
для построения высоконадежных,  
твердотельных, энергонезависимых  
внешних запоминающих устройств  
на цилиндрических магнитных доменах.**

Адрес: 113208, Москва, Варшавское шоссе, 126, НИЦФТ.  
Телефон: 381-45-17.



# НИИТавтопром

**СОЗДАНА автоматизированная  
установка  
для очистки  
отработавших  
индустриальных  
масел  
от механических  
примесей  
и для удаления  
из них воды.**



В процессе регенерации отработавшие масла под давлением при помощи насосов последовательно поступают в фильтры грубой и тонкой очистки и вакуумный испаритель.

## Техническая характеристика установки мод. 3582

Производительность, л/ч	400
Режим работы	Непрерывный
Тонкость очистки, мкм	Не менее 5
Установленная мощность, кВт	18
Габаритные размеры, мм	2234× ×2000× ×2860
Масса, кг	2240

Установка незаменима на предприятиях, которые собирают и сдают нефтебазам отработавшие индустриальные масла группы МИО (ГОСТ 21046-81).

Внедренная на ЗИЛе и ЯМЗ, она дает годовую экономию масел, равную 400 т.

**Разработчик и изготовитель — НПО «НИИТавтопром».**

*Адрес для запроса технической документации на установку и справок: 115533, Москва, просп. Андропова, 22/30.*

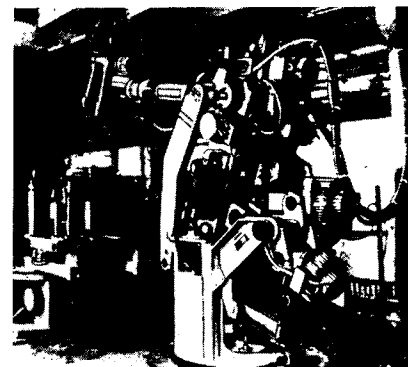
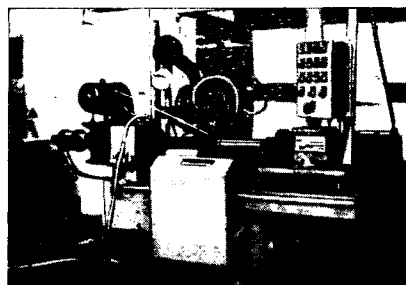
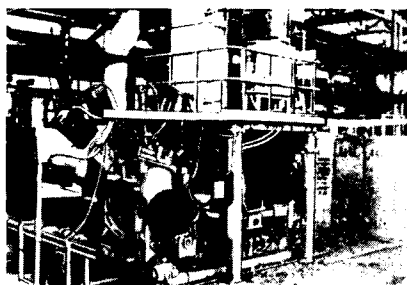
*Телефон: 118-81-11.*

**Если  
Вам  
необходимы**

# **ПРОГРЕССИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СБОРОЧНО-СВАРОЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ,**

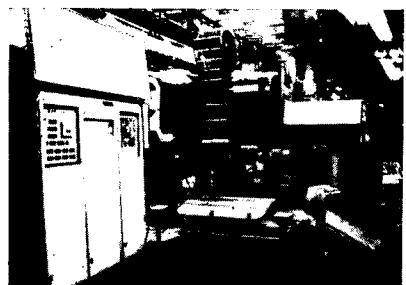
**обратитесь в научно-производственное  
объединение**

## **«АВТОПРОМСВАРКА»**



**Оно и разрабатывает,  
и изготавливает**

- «жесткие» и переналаживаемые многоэлектродные машины для контактной точечной сварки
- переналаживаемые установки для дуговой сварки
- робототехнические комплексы для контактной точечной сварки
- агрегатные сварочные машины с программным управлением
- гибкие сборочно-сварочные линии и участки на базе одновременного использования переналаживаемых машин, робототехнических средств, технологической оснастки.



**Интересующее Вас оборудование снабжено прогрессивными системами управления на основе программируемых контроллеров.**

Созданная объединением техника уже эксплуатируется на Запорожском автозаводе «Коммунар», КамАЗе, Ереванском, Кутаисском, Минском и других автозаводах, на многих автобусных, прицепных, машиностроительных предприятиях. Ведется сотрудничество с предприятиями и организациями Болгарии, Венгрии, Польши, Чехословакии, Югославии, ФРГ.

**Сборочно-сварочное оборудование, оснастку для кузовных деталей и узлов автомобильного, тракторного, сельскохозяйственного машиностроения — на хозяйственной основе — предоставляет Вам НПО «Автопромсварка».**

**Обращайтесь по адресу:**  
330600, г. Запорожье, ГСП-222,  
просп. Metallургов, 30.  
**Телефоны:**  
32-51-58, 32-07-25, 32-09-36. **Телекс:**  
127338, Дуга.