ISSN 0005-2337

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

6/1990

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Научно-исследовательский институт с опытным машиностроительным заводом научно-производственного объединения «Спектр»

предлагает услуги

ПО ТЕХНИКЕ И ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

по направлениям:

- **Разработка и совершенствование технологических процессов —**

  обезжиривания, фосфатирования и хроматирования поверхностей перед окрашиванием и деформационными воздействиями, включая регенерацию обезжиривающих составов ультрафильтрацией

  получения тонких антикоррозионных, износостойких, антиадгезионных, гидрофобных покрытий методом анодного и катодного электроосаждения (в условиях безотходного производства) на основе водоразбавляемых лакокрасочных систем

  нанесения порошковых полимерных материалов

  нанесения жидких лакокрасочных материалов (в том числе водоразбавляемых и металлоэффектных) в электростатическом поле высокого напряжения при помощи разрабатываемых институтом ручных и автоматических распылителей

  окрашивания рулонного металла методом валкового нанесения

  противокоррозионной защиты промышленных объектов, в том числе с применением модификаторов ржавчины

- **Разработка конструкторской документации**

  на оборудование для нанесения и сушки лакокрасочных материалов, приборы и устройства контроля качества лакокрасочных материалов и покрытий; индуктора для реакторов с изготовлением опытных образцов и подготовкой технической документации для серийного производства

- **Оказание технической и консультативной помощи**

  для решения следующих вопросов:

  обследование предприятий и выдача рекомендаций с целью сокращения потерь лакокрасочных материалов и выбросов в окружающую среду, применения нового окрасочного оборудования, разработки отраслевых норм расхода лакокрасочных материалов, определения экономической эффективности от внедрения прогрессивных технологий нанесения лакокрасочных материалов

  изготовление эталонных фосфатированных образцов различного назначения

  исследование структуры фосфатных и других слоев на поверхности металлов рентгеноспектроскопическим методом

  осуществление радиационной модификации лакокрасочных материалов с целью улучшения их свойств

  закупка окрасочного оборудования и лакокрасочных материалов у зарубежных фирм

  разработка окрасочной техники собственными силами, проведение ресурсных и ускоренных испытаний разрабатываемых образцов и их внедрение

  разработка государственных стандартов, отраслевых документов и документов предприятий на окрасочную технику и технологические процессы нанесения лакокрасочных покрытий, составление заявок на изобретения и проведение экспертизы на патентную чистоту

  информационное обеспечение (включая консультации по технике и технологии нанесения лакокрасочных материалов)

- **Проведение испытаний**

  лакокрасочных покрытий и материалов (по стандартизованным методикам и по договоренности с заказчиком)

  электрохимическими и импедансными методами

  в камерах влажности, соляного тумана и сернистого газа с оценкой свойств покрытий

  по методикам умеренного, холодного и тропического климата с установлением минимального гарантированного срока службы покрытий

  на радиационную чувствительность

Заявки на получение любого вида перечисленных услуг направляйте по адресу:
141350, г. Хотьково, Московской обл., НИИ НПО «Спектр».
Телефон для справок: 262-63-70

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА АВТОМОБИЛЬНОГО И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ежемесячный научно-технический журнал

Издается с мая 1930 года
Москва · Машиностроение ·

6/1990

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 629.118.6:338.5

Цены и технический уровень мототехники

Г. Г. БЕЛИЧЕНКО, З. И. ЕЖИКОВА
ВНИИмотопром

СУЩЕСТВУЮЩАЯ практика ценообразования, основанная на индивидуальных издержках производства, является одной из главных причин недостаточной эффективности принимаемых мер по совершенствованию мототехники.

Так, освоение новых моделей мотоциклов при затратном принципе ценообразования экономически невыгодно, поскольку связано с возрастанием затрат на производство. Кроме того, устанавливаемые исходя из сложившихся при производстве материальных и трудовых затрат оптовые и розничные цены не отражают технического уровня и потребительских свойств мототехники, а это, с учетом того, что мототехника относится к товарам народного потребления, вообще недопустимо.

Понятно, что в нынешних условиях новый хозяйственный механизм, базирующийся на укреплении товарно-денежных отношений, требует немедленного совершенствования рычагов экономического управления техническим уровнем любых товаров народного потребления. Главнейший из таких рычагов — ценообразование, основанное на количественной оценке потребительских свойств.

Пересмотр цен на мототехнику, двигатели и запасные части — с целью создания кардинально новой системы цен, ориентированной на потребительские свойства, технический уровень и качество мотоизделий, стимулирования снижения затрат на производство и обновление номенклатуры мотоизделий в соответствии с условиями их производства в 1990 г. и XIII пятилетке — проведен специалистами ВНИИмотопрома.

Новый подход к определению оптовых и розничных цен на мотоизделия с использованием нормативно-параметрических методов реализовывался в несколько этапов. Основными из них были группирование изделий в параметрические ряды по потребительским свойствам, установление аналитических зависимостей цен от потребительских свойств и оценка экономических результатов введения новых оптовых цен.

Параметры, характеризующие потребительские свойства мототранспортных средств, приняты согласно ГОСТ 27957-88 «Мотоциклы. Общие технические требования». Базу исходной информации составили действующие оптовые и розничные цены и фактически достигнутые технико-экономические показатели. По этим данным при помощи ЭВМ получены уравнения множественной регрессии оптовых и розничных цен для каждого параметрического ряда мотоизделий, по изделию в целом и составляющим его агрегатам и узлам. Здесь использовались результаты анализа стоимостной оценки мотоциклов, выпускаемых ведущими фирмами зарубежных стран; коэффициенты, учитывающие соотношения параметров мотоциклов и относительных уровней розничных цен между аналогичными параметрическими рядами зарубежных и отечественных мотоизделий. Кроме того, в связи с тем, что мотоизделия отличаются комплектацией и отделкой, разработана система доплат (скидок) к ценам, учитывающая индивидуальные особенности этих изделий внутри параметрических рядов.

По результатам выполненных исследований создана «Методика определения оптовых цен на основе стоимостных оценок потребительских свойств мотоизделий» и составлены прейскуранты оптовых цен на мототехнику, ДВС и запасные части. При этом прейскурант оптовых цен на запасные части впервые разработан в номенклатуре групповых цен с применением матричного метода построения. Групповые цены на детали общего назначения (поршни, кольца, спицы, ниппели, крепежные детали и т. п.) определены с учетом характерных параметров. Та-

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

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

кой подход позволил сократить номенклатуру прейскуранта на 500 позиций и исключить в дальнейшем необходимость переутверждения цен на аналогичную продукцию.

Отклонение оптовых цен, рассчитанных методом регрессивного анализа, от уровня действующих составило 2,9—4,4% (при этом исключены моменты, когда уровень цен мотоизделий с более низкими потребительскими свойствами превышал цены более совершенных изделий).

Выполненная работа — лишь начальная стадия комплекса мер по перестройке системы ценообразования в мотопромышленности. Планируется исключить оптовые цены из практики ценообразования товаров народного потребления; нормированию будут подлежать розничные цены, зависящие от технического уровня выпускаемых мотоизделий и ставки налога с оборота.

С целью повышения репрезентативности и достоверности полученных экономико-математических моделей, описывающих влияние потребительских свойств мотоизделий на их цену, а также для обоснования разрабатываемых проектов ставок налога с оборота во ВНИИмотопроме накапливается банк информационных данных, включающих количественные значения параметров, характеризующих технический уровень, себестоимость, цену и другие технико-экономические показатели по типам и классам мототранспортных средств; создаются программы, необходимые для автоматизации обработки банков данных на ЭВМ.

УДК 656.135.073.433+656.135.073.235

Основные направления развития пакетных и контейнерных перевозок

Б. Ф. ЛАПТЕВ
УНИПТИмаш

ШИРОКОЕ использование прогрессивных технологий делает неотделимым изготовление продукции от процессов ее перемещения. Поэтому важная роль в отрасли отводится повышению эффективности погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ.

Одно из основных направлений совершенствования этих работ — пакетные и контейнерные перевозки. Здесь автомобилестроение по праву считается пионером: автозаводы в Москве и Горьком первыми начали применять производственную тару в качестве средства пакетирования при межзаводских перевозках; на ЗИЛе впервые была организована доставка комплектующих изделий с филиалов завода в крупнотоннажных контейнерах 1С. И в настоящее время на предприятиях отрасли продолжается работа по совершенствованию способов пакетных и контейнерных перевозок грузов. Этому в немалой степени способствуют комплексные программы развития пакетных и контейнерных перевозок автомобильной техники, заготовок и комплектующих изделий, материалов и запасных частей, изделий ширпотреба и автомототехники на пятилетки, разрабатываемые Ульяновским научно-исследовательским и проектно-технологическим институтом машиностроения (УНИПТИмаш).

Так, в XIII пятилетке в этих целях предусмотрено оснащать заводы производственной тарой и поддонами, разрабатывать новые способы формирования транспортных пакетов и конструкции машин, механизмов для крепления грузов в пакетах (и в первую очередь — при помощи полимерной растягивающейся пленки), специальных контейнеров и оборудования для блочной загрузки универсальных крупнотоннажных контейнеров.

Второе, не менее важное направление повышения эффективности погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ — улучшение структуры парка. Сейчас, как показал анализ, около половины его составляют краны различных видов, 20% — напольные (погрузчики, штабелеры, авто- и электротележки) и другие транспортные средства (тепловозы, вагоны, грузовые автомобили) и ~10% — подъемники, лебедки и лифты. Естественно, такая структура подъемно-транспортного оборудования не может удовлетворять требованиям современного производства: процессы, выполняемые при их помощи, слишком малопроизводительны и трудоемки. Не спасают пока положения и наиболее прогрессивные из существующих средств механизации процессов перемещения — автопогрузчики, так как они быстро загрязняют воздух отработавшими газами, если на них нет надежных нейтрализаторов.

Перспективно, судя по опыту ВАЗа, использовать на внутризаводских маршрутах автомобили большой (10—20 т) грузоподъемности. Для освоения же внутрицеховых и межцеховых грузопотоков остается актуальным развитие подвесных грузонесущих, толкающих, роликовых и ленточных конвейеров (их в отрасли насчитывается ~1,5 млн. м). В частности, очень эффективны подвесные роликовые конвейеры КПР-8 (см. «АП», 1987 г., № 8), которые выгодно отличаются от находящихся в эксплуатации простотой конструкции, надежностью, возможностью автоматизировать процессы перемещения.

В целом же для улучшения структуры парка необходимо развивать специализированные межоперационные транспортные системы с применением робототележек, тележек-манипуляторов, тележек на воздушной подушке, подвесных электрифицированных дорог, трубопроводного контейнерного пневмотранспорта и других прогрессивных способов внутризаводского перемещения грузов.

Третье направление — улучшение организации процессов перемещения грузов и управления этими процессами — базируется на следующих принципах: план межоперационных, межцеховых и межзаводских перемещений грузов составляется в комплексе с планом производства продукции предприятия; для обеспечения непрерывности производственного процесса производительность подъемно-транспортного оборудования превышает производительность машин, занятых в основном производстве; структура транспортной службы завода соответствует задачам, возглавляемым на эту службу; транспортные технологии совершенствуются в комплексе с автоматизацией процессов перемещения на базе электронно-вычислительной техники; в процессах перемещения используются групповая технология, бригадные формы организации и оплаты труда, научные достижения, изобретения и рационализаторские предложения, обмен опытом работы бригад и обучение рабочих; снижение доли тяжелого ручного труда и повышение производительности труда на подъемно-транспортных работах осуществляется не только за счет роста уровня профессиональных знаний и навыков, но и за счет совмещения профессий; любые меры по улучшению организации и технологии процессов перемещения принимаются только после проведения технико-экономического анализа.

Комплекс перечисленных организационных мер должен обеспечить увеличение коэффициентов использования подъемно-транспортного оборудования и коэффициента занятости рабочих. Нужно иметь в виду и то, что большое влияние на развитие погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работ, в том числе пакетных и контейнерных перевозок, оказывает такой организационный фактор, как заключение между предприятиями хозяйственных договоров на прямые поставки в течение длительного периода. Хорошее подспорье в улучшении качества организации труда — составленный УНИПТИмашем РТМ 37.002.0355-81 «Планирование, учет и упорядочение рабочих мест на погрузочно-разгрузочных, транспортных и складских работах».

Для развития четвертого направления — строительства и реконструкции складов различного назначения, специализации, концентрации, механизации и автоматизации складского хозяйства необходимо прежде всего восполнить десятилетиями накапливающийся на предприятиях дефицит складских площадей, отдавая предпочтение строительству высотных складов. При реконструкции складских зданий также следует увеличивать их высоту. И не только потому, что высотные склады дают ощутимую экономию материальных средств, но и потому, что на многих действующих предприятиях заводские территории свободных площадей не имеют.

Специализация складов и концентрация погрузочно-разгрузочных работ на отведенных для этих целей «грузовых фронтах» позволит комплексно механизировать и автоматизировать складские операции с пакетированными грузами за счет применения высотных стеллажей и кранов-штабелеров с полуавтоматическим и автоматическим управлением. Специализация и концентрация грузов в складском хозяйстве предприятий

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

создаст предпосылки для улучшения работы промышленного железнодорожного и автомобильного транспорта: сократится простой подвижного состава для выполнения погрузочно-разгрузочных операций, высвободятся вагоны и автомобили.

Для реализации этого направления УНИПТИмашем разработаны конструкции и освоен серийный выпуск комплексов складского оборудования, в состав которых входят краны-штабелеры, стеллажи, конвейеры, поворотные столы, производственная тара.

Важная роль в работе современного склада принадлежит автоматизированной системе управления (АСУ) на базе ЭВМ. АСУ автоматизирует сбор, обработку и передачу информации о поступающих материалах и комплектующих изделиях, контроль за количеством отправляемых грузов, выполнением плана поставок и договорных обязательств с заводами-поставщиками и заводами-потребителями; оформляет сопроводительные документы на отправляемые грузы, выдает справки о наличии дефицита и излишков комплектующих изделий и материалов, хранящихся на складе; управляет движением производственной тары на внутри- и межзаводских маршрутах; координирует работу внутризаводского транспорта и подачу материалов или комплектующих изделий на рабочие места точно в назначенное время (кстати, подача изделий и материалов с минимальным упреждением момента их потребления сокращает объемы межоперационных заводов).

Пятое направление — широкое применение промышленных роботов (автоматических универсальных манипуляторов). При их помощи должны быть автоматизированы такие операции, как формирование транспортных пакетов на плоских стандартных поддонах и в производственной таре, погрузка и разгрузка изделий с движущегося конвейера, укладка изделий в штабель и т. п. Получив опыт эксплуатации автоматизированных рабочих мест на базе промышленных роботов, можно будет переходить к следующему этапу — созданию поточных автоматизированных линий упаковки и пакетирования готовой продукции. Однако при создании автоматизированных линий следует учитывать то, что они, во-первых, требуют слишком много производственных площадей для транспортных магистралей и складов, во-вторых, оборудование для таких линий пока еще стоит очень дорого, и, в-третьих, на автоматизированных линиях трудно добиться одинаковых затрат рабочего времени на каждом рабочем месте, а без этого нельзя повысить производительность линии. Кроме того, внедрению автоматизированных линий должен предшествовать тщательный технико-экономический анализ, так как, по результатам проведенного в УНИПТИмаше исследования, при использовании автоматизированной системы число погрузочно-разгрузочных операций в ~2 раза, удельная трудоемкость перемещения — в 2,5, его удельная стоимость (по самым скромным подсчетам) в ~5 раз выше, чем в механизированной системе.

В заключение добавлю: для коренного улучшения эффективности процессов перемещения вообще и подъемно-транспортных работ в частности необходима, прежде всего, психологическая переориентация руководителей предприятий: они должны привыкнуть к мысли о том, что процессы перемещения — органическая и неотделимая часть основного производства.

ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

УДК 658.512

Выбор экономически выгодного варианта технологического процесса

М. И. ЛЕЩЕНКО
ЗИЛ

В последнее время разработчики много внимания уделяют технологичности продукции, т. е. по существу, упрощению процесса ее изготовления. Но не приводит ли это к снижению качества? Ведь можно упростить технологию производства, например, кузова автомобиля, ликвидировав, скажем, операцию покрытия его антикоррозионными составами, что неминуемо снизит срок службы кузова. Как сделать так, чтобы производители не «облегчали себе жизнь» за счет эксплуатационников?

П. Г. Ивлев, Москва

Любой технологический процесс в машиностроении призван обеспечивать заданное качество изготовления деталей с наименьшими затратами. Однако на практике это зачастую не достигается. Причина такого положения кроется, на наш взгляд, в том, что при сравнительной оценке различных технологий специалисты обычно ограничиваются расчетом затрат по операциям, но не учитывают, как тот или иной вариант влияет на качество деталей и изделия в целом. Иными словами, заботятся об экономии для изготовителя, забывая об эффективности использования изделия потребителем. В результате новая технология может оказаться невыгодной с точки зрения именно интересов всего народного хозяйства.

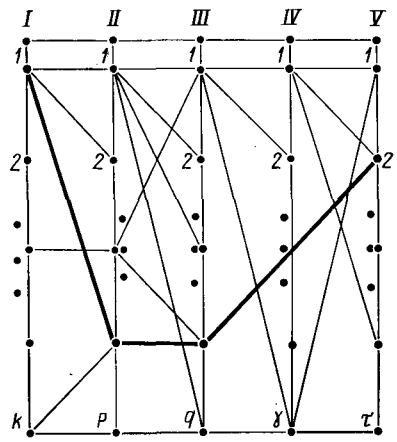
Так, для использования новых технологических процессов упрочнения (лазерная обработка, химико-термические процессы) ответственных деталей автомобилей требуется вложить определенные затраты, которые не приносят выгоду изготовителю, однако потребителю обеспечивается ощутимый экономический эффект за счет повышения долговечности деталей и ресурса машин. И наоборот. Например, технология сборки автомобиля ВАЗ-2108 и его модификаций значительно упрощается, если не предусматривает установки защитного кожуха под двигатель. В итоге — частые повреждения поддона масляного картера, увеличение простоев автомобилей, затрат на их ремонт.

Как избежать подобных случаев? Чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим проблему подробнее.

Поскольку автомобиль состоит из деталей и узлов, то и технология его изготовления имеет дискретный характер. В свою очередь, процесс изготовления каждой детали и каждого узла имеет несколько вариантов. Очевидно, если бы удалось находить экономически и с точки зрения качества наиболее целесообразные из них, то в итоге можно было бы получить оптимальный вариант для всего автомобиля.

Такова исходная посылка. Для ее практической реализации воспользуемся тоже достаточно очевидными соображениями, суть которых сводится к следующему.

Множество вариантов материалов и технологических операций изготовления каждой детали или узла для наглядности можно представить моделью структурного синтеза, на которой отражены качественные и количественные параметры, характеризующие эти материалы и операции. Пример такой модели приведен на рисунке, где римскими цифрами (I—V) обозначены соответственно материал заготовок, заготовительные, предварительные, упрочняющие операции и операции окончательной обработки, а арабскими цифрами и буквами (*1, 2, ..., к; р; ...*) — варианты соответственно материалов заготовок и операций. Кривая указывает принятый вариант процесса, который оценивают при помощи целевой функции, представляющей собой зависимость себестоимости изготовления детали (узла) по данному варианту от себестоимости операций и коэффициентов, учитывающих качество детали (коэффициент представляет собой отношение показателей качества исследуемого варианта к показателям варианта, взятого за базовый).



Сравнивая подсчитанные таким образом себестоимости, очевидно, легко выбрать тот вариант технологического процесса, который, по сравнению с базовым, наиболее выгоден с точки зрения не только трудозатрат, но и качества детали, обеспечиваемого на каждой технологической операции.

Таким образом, задача оптимизации процесса изготовления детали в данном случае сводится к оптимизации как методов изготовления, так и основных ее характеристик, которые нужно определять по опытным данным.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Для оптимизации процесса производства деталей выявляются общие функциональные, наиболее характерные для данного метода зависимости основных характеристик от технологических и экономических критериев, т. е. математические описания качества и себестоимости деталей. Причем математические описания в заданной области характеристик должны охватывать комбинации величин, соответствующие выбранному целевому критерию. Целевая же функция и ограничения представляются в зависимости от оптимизируемых величин основных характеристик деталей. Выбор критерия оптимизации основывается на сочетании трудозатрат по каждой операции в соответствии с вариантом технологического процесса изготовления детали и ее качества, которое оценивается качеством ее сопрягаемых поверхностей. Последнюю же можно определить методом математического моделирования, принимая для теоретического обобщения данные, полученные на стендах.

Поскольку моделирование, как известно, связано с решением задачи подобия, в основу которого положена математически описываемая физическая модель, то ее решение начинается из обобщения полученной информации и распространения результатов моделирующих процессов трения и изнашивания на конкретные подобные сопряжения деталей. При этом физическая модель содержит параметры, определяющие кинематику движения, нагрузку и скорость перемещения сопрягаемых деталей, тепловые явления, а также процессы микро- и макроконтакта. Но сложность их математического описания можно уменьшить за счет как числа критериев, входящих в исследуемый процесс, так и использования π-теоремы размерности.

Так, экспериментальные исследования показали, что основными факторами, влияющими на интенсивность изнашивания сопрягаемых поверхностей деталей, являются нагрузка, длина контакта, скорость относительного перемещения поверхностей сопрягаемых деталей, время работы, шероховатость поверхностей (среднее арифметическое отклонения профиля и радиус закругления вершин поверхностей), твердость материалов, остаточные напряжения, коэффициенты Пуассона и трения, причем влияние это проявляется комплексно, а значит, используя теорию подобия и размерностей, легко получить критериальное уравнение, в которое входят все перечисленные факторы.

Каждая технологическая операция определяется затратами, связанными с единовременными (капитальными) и текущими (себестоимость) вложениями средств. Первые идут на оборудование, производственные площади, оснастку, вторые — на материалы, заработную плату, амортизационные отчисления по оборудованию и производственным площадям, покупку или изготовление оснастки, электроэнергию, обслуживание оборудования. Сумма этих затрат, отнесенная к числу вариантов на определенном этапе, и дает окончательный вид целевой функции.

Для поиска экономически эффективного варианта технологического процесса изготовления деталей используется ЭВМ, причем полный расчет выполняется лишь для первого варианта одного технологического процесса. В дальнейшем же учитываются лишь изменения по качеству изготовления и затрат на одном из этапов технологического процесса, т. е. последующий вариант отличается от предыдущего на величину изменившегося параметра. При этом оптимальный вариант можно представить как разницу между затратами: если она больше нуля, рассматриваемый вариант технологического процесса уступает предыдущему. Экономически оптимальным будет, очевидно, вариант, который по отношению к базовому даст максимальную разность.

КОНСТРУКЦИИ АВТОМОТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

УДК 629.114.5(—21)

ГОРОДСКИЕ АВТОБУСЫ: СОВРЕМЕННЫЕ КОНЦЕПЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ

Кандидаты техн. наук Л. В. КРАЙНЫК и В. И. ГНИПОВИЧ, Б. В. КАМИНСКИЙ
ВКЭИавтобуспром

РАСТУЩАЯ урбанизация обусловливает резкое увеличение объема городских пассажирских перевозок, причем около 80% из них выполняется автобусами. Поэтому, даже занимая первое место в мире по производству автобусов, наша страна тем не менее ощущает острую, все увеличивающуюся их нехватку.

Меры по снижению остроты проблемы, конечно, принимаются. В частности, намечается практически вдвое увеличить выпуск автобусов, в том числе новых конструкций, базирующихся на рациональных концепциях и типаже.

Так, качественно новым этапом в этом плане стало освоение производства на ЛиАЗе новой массовой модели большого городского автобуса ЛиАЗ-5256, разработанного во ВКЭИавтобуспроме, — автобуса, который выгодно отличается от своего предшественника — ЛиАЗа-677М уже хотя бы тем, что на нем применены дизель и более совершенная трехступенчатая гидропередача, заметно улучшившие его топливно-скоростные и экологические характеристики. Есть у него и другие достоинства. Например, низкий уровень пола и дополнительная дверь, что сделало автобус более удобным для пассажиров. Причем в отношении уровня пола (почти на 20 см ниже) новый ЛиАЗ лучше и автобуса «Икарус-260» (составляющего, как известно, наряду с ЛиАЗом-671 основу нашего городского автобусного парка).

ЛиАЗ-5256 успешно экспонировался на ряде зарубежных выставок, где получил положительную оценку специалистов, в частности, фирмы «Мерседес-Бенц». И вполне заслуженно: как свидетельствует сравнительный анализ современных западноевропейских конструкций городских автобусов аналогичного класса (табл. 1), общая компоновка и основные технические характеристики ЛиАЗ-5256 соответствуют характеристикам современных автобусов-аналогов.

Вместе с тем уже сейчас очевидна необходимость не только интенсивно совершенствовать и развивать данную конструкцию (особенно в отношении надежности и долговечности), но и формировать концепцию, создавать и осваивать на заводах страны перспективную, с учетом требований завтрашнего дня, модель городского автобуса. И делать это нужно обязательно с учетом отечественной практики и международного опыта. А

Рис. 1

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Таблица 1

Показатель	Модель автобуса, страна							
	ЛиАЗ-677М, СССР	ЛиАЗ-5256, СССР	«Икарус-260», Венгрия	«Икарус-415», Венгрия	Мерседес-«Бенц 0405», ФРГ	«Кессборер-S215SL», ФРГ	«Рено-312», Франция	ИВЕКО-FIAT 47112, Италия
Габаритные размеры:								
длина	10530	11400	11000	11435	11475	12000	11990	11990
высота	3033	2975	3040	—	3058	3170	3000	—
Общая вместимость, чел.	110	117	97	104	107	107	107	115
Мест для сидения	25	27	22	29	44	44	28	20
Масса, кг:								
снаряженная	8436	9600	9000	10130	9700	10200	—	10280
полная	16206	15500	16000	17278	17200	17500	18526	18175
Высота уровня пола, мм	890	740	920	740 (+пандус)	710 (+пандус)	710 (+пандус)	560 (+ +180 мм — подставка	715 (+пандус)
Двигатель:								
тип	Восьмицилиндровый бензиновый	Восьмицилиндровый дизель	Шестицилиндровый					
размещение	Продольное, спереди	Продольное, сзади	Продольное горизонтальное, в базе	Продольное, горизонтальное, сзади			Поперечное, сзади	Продольное, горизонтальное, сзади
мощность, кВт (л. с.)	132 (180)	—	142 (193)	177 (240)	150 (204)	177 (240)	129 (176)	149,3 (205)
Тип трансмиссии	ГМП	ГМП	МКП	МКП	ГМП	ГМП	ГМП	ГМП
Число ступеней	Две	Три	Пять		Три-четыре			
Размер шин	8,0-20	11/70R-22,5	8,0-20	11/70R-22,5	11/70R-22,5	11/70R-22,5	11/70R-22,5	315/70-225
Время разгона с места до 60 км/ч	37	33,7	32	—	19,8	22,9	—	—
Средний (контрольный) расход топлива, л/100 км	—	42,2	43,3	—	33,4—40	36,7	—	—
Уровень внутреннего шума, дБА	—	82	85	—	70	—	—	—
Формула дверей	0/2/2	2/2/2	2/2/2	2/2/2	2/2/0	2/2/0	2/2/2	2/2/2

они убеждают: основной объем внутригородских пассажирских перевозок будут выполнять большие городские автобусы длиной 12 м и выполненные на их базе сочлененные автобусы.

Среди основных факторов, предопределяющих эксплуатационные характеристики этих АТС, можно выделить общую пассажировместимость, уровень пола и максимальную мощность двигателя. Причем если за последние 30 лет общая вместимость изменялась незначительно (104—115 пассажиров), то мощность двигателей неуклонно росла — от 127 (в среднем) в 1960-е годы до 147 кВт в 1980-е (т. е. увеличилась на 16%), что позволило улучшить скоростные свойства автобусов. Уровень же пола пассажирского салона, наоборот, снизился с 810—900 до 710 мм.

Следует сказать, что названные закономерности — не просто тенденция, а требования, во многих странах стандартизированные. Это позволяет типизировать конструкции различных фирм-изготовителей по условиям удобства пользования и технической эксплуатации.

Так, в ФРГ комплекс таких требований (формируется Союзом предприятий общественного транспорта VÖV) регламентирует основные габаритные размеры автобусов, нижний предел пассажировместимости, число сидений, высоту уровня пола, размерность шин, срок службы и ресурсный пробег автобусов. Выполняя такие разнообразные требования, т. е. определяя конкретные величины данных показателей, конструктор всегда вынужден идти на компромисс, учитывать и пожелания эксплуатационников по удобству пользования автобусами, и ограничения по рациональным техническим решениям и возможностям автобусостроителей. Например, критическому пересмотру в сторону смягчения были подвергнуты практически все первоначальные комплексы требований к новым моделям городских автобусов 1980-х годов в Италии, США, Франции и ФРГ. В частности, ключевым вопросом в этом плане стали требования к резкому снижению уровня пола: в их первоначальном варианте в ФРГ предусматривалась его величина, равная 540 мм, а в США, по требованиям Министерства общественного транспорта, — даже 508 и 432 мм. Однако после 5—8 лет интенсивных разработок и внушительных затрат (28 млн. долл. только в США) эти требования были смягчены, и к началу 1980-х годов окончательные редакции ограничились допустимым верхним пределом 710 (в ФРГ) и 760 мм (в США).

Большие городские автобусы длиной 11,5—12 м, выполненные в соответствии с данными требованиями, взяты за основу развития унифицированных семейств. В частности, фирмой «Мерседес-Бенц» на базе мод. 0405 (рис. 1) выпускаются: укороченный вариант — малый городской автобус мод. 0402 (длина — 8 м и база — 4 м); автобус пригородного и местного сообщения мод. 0407 (увеличенная до 11,9 м длина при неизменной базе, бо́льшее — 53 — число сидений, механическая коробка передач, увеличенный до 860 мм уровень пола — из-за размещения багажников объемом 3 м³ и т. п.); автобус для междугородных поездок на небольшие расстояния и экскурсий — мод. 0408 (рис. 2) с видоизмененной, более обтекаемой передней частью кузова, багажниками объемом 8 м³, высоким уровнем размещения сидений, измененной конструкцией крыши и др.; сочлененный автобус мод. 0405 G, роль которого в городских перевозках в последние годы все больше возрастает (основные параметры некоторых моделей сочлененных автобусов приведены в табл. 2).

Принципиальное отличие нового поколения сочлененных автобусов 1980-х годов — размещение двигателя в заднем свесе прицепа с приводом на его ось (толкающий прицеп моделей фирм ФРГ и «Икаруса-435») или с двумя ведущими осями: прицепа и средней осью (концепция «тяни-толкай» модели французских фирм «Рено» и «Нельс»). Переход на такие схемы привода позволил отказаться от практиковавшегося ранее расположения двигателя под полом, в базе (как в «Икарусе-280») и снизить уровень пола с 920 мм до 710—620 мм — до уровня, соответствующего моделям базовых одиночных автобусов. Вместе с тем техническая реализация такого перехода обусловила необходимость серийного внедрения электронного следящего привода управления топливоподачей (так называемого Э-газ), существенной переработки механизмов сочленения (с введением электронных блоков контроля и предотвращения возможного складывания автопоезда при толкающем прицепе). Причем конструктивно данный механизм фирмы выполняют по-разному, отдавая предпочтение концепции «тяни-толкай» с точки зрения обеспечения траекторной устойчивости движения, хотя она и требует существенного усложнения привода.

Обобщая тенденции современного развития зарубежных автобусов, можно отметить, что они, в общем-то, совпадают с основными направлениями развития отечественных конструкций. Это — расширение семейства моделей на базе

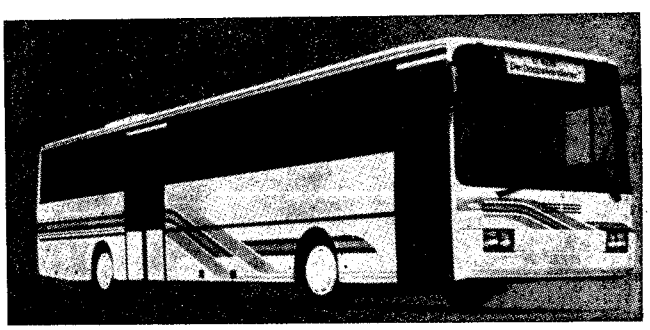


Рис. 2

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ЛиАЗ-5256 путем разработки модификаций для пригородного и местного сообщения, сочлененного автобуса особо большой вместимости с наиболее рациональной для отечественных и оптимальных дорожных условий схемой привода, а также троллейбуса, выполненного на базе автобуса; совершенствование существующих, разработка и применение новых специальных автобусных агрегатов, на 8—12% улучшающих топливную экономичность, на 8—10 дБА уменьшающих уровень внутреннего шума и в 1,5—1,7 раза — дымность отработавших газов, т. е. обеспечивающих соответствие этих показателей уровню лучших мировых образцов; модернизация технологии производства с целью увеличения срока службы кузова автобуса (до 10 лет и 700 тыс. км пробега до капитального ремонта), повышения надежности и обеспечения резкого (до ~10 тыс. км) роста наработки на отказ.

Естественно, залогом успешной работы по этим направлениям будет концентрация усилий разработчиков на расшивке наиболее «узких» мест в конструкции. Например, проблема повышения срока службы кузова практически будет решена за счет освоения в 1990 г. на ЛиАЗе новейшей технологии катафорезного грунтования (на линии, подобных которой нет в зарубежных автобусостроительных фирмах), а также применения новых лакокрасочных материалов. Правда, слабым звеном продолжает пока оставаться двигатель — даже созданная в последнее время на КамАЗе длинноходовая модификация с двухрежимным регулятором не обеспечивает необходимых для конкурентоспособного городского

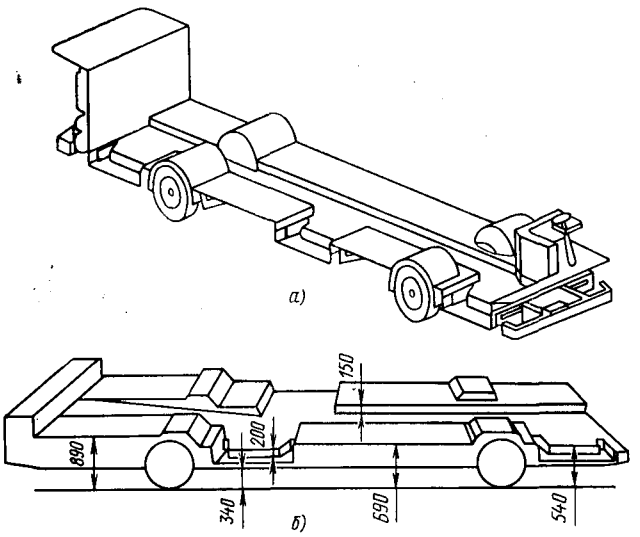


Рис. 3

автобуса параметров. Так, у этого двигателя моторесурс в 1,5—2 раза ниже, чем у зарубежных аналогов, хуже топливная экономичность, больше шумность, в 1,7—2 раза выше дымность отработавших газов (последнее особенно удручает, так как в ближайшие годы намечается дальнейшее ужесточение международных законодательных требований, поэтому уже в 1989 г. фирмы, выпускающие городские автобусы, представили на рынок сажевые фильтры, обеспечивающие улавливание до 90% частиц сажи и углеводородов). Много задач нужно решить и в отношении ГМП: увеличить до 500 тыс. км ее ресурс и освоить производство новой, более

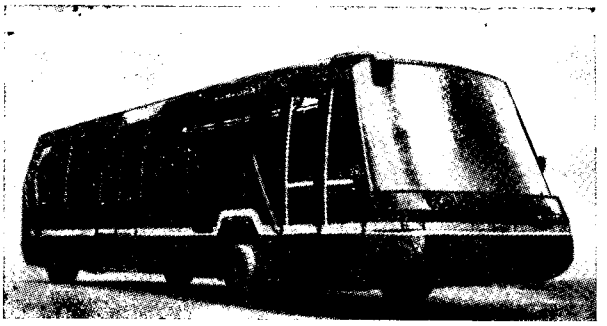


Рис. 4

прогрессивной конструкции с планетарным редуктором. Предстоит также наладить производство отечественных ведущих мостов для автобусов, чтобы исключить зависимость от импорта из Венгрии. Остро стоит проблема более широкого применения пластмасс, в частности, для изготовления таких элементов, как бамперы и пассажирские сиденья — так, как на западно-европейских автобусах.

Активизация работ по данным узлам и направлениям создаст реальную базу для выработки концепции и конструирования перспективной модели большого городского автобуса. И здесь очень важно не упустить время. Ведь исследования в данных областях ведутся многими зарубежными фирмами, причем весьма активно. Более того, за рубежом уже вполне определились три приоритетных направления, несомненно актуальных и для отечественного автобусостроения: дальнейшее снижение (до 540—560 мм) уровня пола для стандартных модификаций; выпуск (уже сейчас) специальных низкопольных модификаций с уровнем пола 360—370 мм; создание и опытная эксплуатация различных вариантов силового привода с альтернативными схемами рекуперации энергии торможения; разработка принципиально новых конструкций и технологий производства, базирующихся на максимальном использовании пластмасс и алюминия, резко снижающих собственную массу автобусов и существенно увеличивающих срок службы их кузовов.

Так, автобус с уровнем пола 560 мм с 1988 г. серийно выпускает французская фирма «Рено» (мод. R312) — как базовую стандартную модель для городского сообщения (компоновка основания кузова автобуса показана на рис. 3, *а*). В этой конструкции из-за низкого уровня пола (только одна ступенька для входа и выхода) пришлось применить силовой агрегат нестандартной компоновки (рядный шестицилиндровый двигатель размещен поперек в заднем свесе, в капсулированном моторном отсеке, крутящий момент передается через специально разработанные ГМП с угловой передачей и смещенную к борту главную передачу ведущего моста), а для установки ресиверов, топливного бака и пневмобаллонов подвески — предусмотреть подставки под сиденья вдоль салона автобуса (кстати, создающие неудобства для пассажиров). К недостаткам данной модели можно отнести и отсутствие накопительной площадки, к положительным же качествам — наличие третьей двери в заднем свесе, исключающей образование «тупикового» пространства, как в отечественном ЛАЗе-4202.

Необычная компоновка с размещением рядного дизеля в базе у борта и комбинированным гидроприводом реализова-

Таблица 2

Показатель	Модель автобуса					
	«Мерседес-Бенц 0405»	MAN-S224	«Сетра-SG219SL»	«Рено-PR180»	«Нелье GX187»	«Икарус-435»
Габаритная длина, мм	17400	17400	17420	17542	17850	17850
Общая вместимость, чел.	165	152	—	166	132	153
Мест для сидения	53	60	68	41	38	—
Высота уровня пола, мм	710 (+пандус)	710 (+пандус)	—	626	680	740 (+пандус)
Масса, кг:						
полная	26000	28000	27000	26000	26000	26500
снаряженная	—	—	—	14750	13270	14000
Двигатель:						
мощность, кВт (л. с.)	177 (240)	177 (240)	177 (240)	166 (225)	166 (225)	206 (280)
размещение	В прицепе					
Ведущая ось	Третья			Вторая и третья		Третья
Шина	11/70R-22,5	11/70R-22,5	11R-22,5	11R-22,5	11R-22,5	275/80R-22,5

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

на и в новой модели бельгийской фирмы «Ван Хол» (мод. A280): уровень пола автобуса — 480 мм, есть у него и аналогичные с «Рено R312» продольные подставки под сиденья высотой 180 мм.

Заслуживает также внимания созданная западно-германскими фирмами конструкция (рис. 3, *б*) основания с базовой высотой уровня пола 540 мм и продольным размещением двигателя в заднем свесе. При такой компоновке не нужно разрабатывать специальную ГМП с угловой передачей и смещенную к борту главную передачу. Правда, необходим пандус с углом подъема 6—8° в задней части и усложняется реализация третьей двери в заднем свесе (появляется дополнительная вторая ступенька).

Применительно к условиям нашей страны дополнительные проблемы для конструкторского решения компоновки будет создавать необходимость размещения накопительных площадок (как вариант — в базе автобуса). Тем не менее перспективность таких разработок очевидна.

Менее реалистичной для условий эксплуатации у нас (учитывая ограничения по углам свеса и худшее состояние дорог, а также необходимость конструирования специальных агрегатов силового привода, в частности, портального ведущего моста) представляется организация массового производства низкопольных автобусов с бесступенчатым входом-выходом и уровнем пола 360—370 мм. Но за рубежом такие модели, как упоминалось, создаются: в 1989 г. в подконтрольной эксплуатации появились первые такие модели (например, NL на базе модификации автобусов VÖV11) западно-германских фирм. Именно с реализацией такой компоновки связаны и новые решения силового привода. Так, модель городского автобуса «Концепт-Бус» западно-германской фирмы «Кессборер-Сетра» базируется на комбинированном гидроприводе — аксиально-поршневом гидродвигателе в сочетании с трехступенчатым планетарным редуктором, прифланцованными к картеру ведущего моста. Модели фирм «Вольво» (Швеция), CF и MAN (ФРГ) построены по схеме двух- или трехпоточного привода с ГМП и гидрорекуператором, на 20—30% снижающим расход топлива в городском цикле.

Уменьшению расхода топлива способствуют и работы по созданию технологии изготовления более легких автобусных кузовов на основе пластмасс и алюминия, хотя, естественно, основная цель этих разработок — повышение срока службы кузова, решение проблемы его антикоррозионной защиты. В частности, швейцарской фирмой «Алюсуз» совместно с автобусными фирмами «Кессборер-Сетра» (ФРГ), «Опта» (Англия), «Бреда» (Италия) уже созданы конструкции, а фирма «Опта» готова приступить к серийному производству цельноалюминиевых кузовов больших городских автобусов, у которых штампованные и литые профили каркаса соединяются с облицовочными панелями при помощи специальных резьбовых соединений. Собственная масса кузова длиной 12 м станет меньше, по сравнению с массой обычного кузова таких же размеров, на 0,5 т. Еще значительнее (на 30%) снижают массу предложенные и реализованные уже в первой промышленной партии пластмассовые кузова «Метролайнер» западно-германской фирмы «Неоплан-Аувертер». Представленная ею впервые в 1988 г. перспективная модель (рис. 4) среднего городского автобуса длиной 10,5 м имеет кузов, алюминиевые панели которого при помощи смол склеены с каркасом, выполненным из композитного армированного стекловолокна с арамидным или углесодержащим наполнителем. Благодаря такой конструкции масса автобуса пассажировместимостью, равной 80 чел., снизилась с 10,5 до 6,3 т. Это, в свою очередь, позволило исключить сдвоенные задние колеса, установить двигатель меньшей мощности и уменьшить эксплуатационный расход топлива с 36 до 24 л/100 км.

Опытные образцы автобусов хорошо зарекомендовали себя в эксплуатации, прошли полный объем испытаний на прочность, пассивную безопасность и пожаробезопасность. В настоящее время начат выпуск первых их промышленных партий, а также полноразмерной трехдверной модели длиной 12 м.

Рассмотренные направления совершенствования городских автобусов будут, по-видимому, определять облик новых городских автобусов 1990-х годов и, несомненно, должны найти отражение в перспективных отечественных разработках.

УДК 621.432.4

ДВУХТАКТНЫЙ ДВС — СЕРЬЕЗНЫЙ КОНКУРЕНТ ЧЕТЫРЕХТАКТНОМУ

(В порядке обсуждения)

А. И. УСТИМОВ
НИИМСК

ДВУХТАКТНЫЕ двигатели многие специалисты считают бесперспективными, отмечая такие их недостатки, как низкая, по сравнению с четырехтактными двигателями, долговечность, худшая топливная экономичность, бóльшая токсичность отработавших газов и др. Однако разработки последних лет в данной области, в частности, двухтактный двигатель австралийской фирмы «Орбитал», патенты, заявки и авторские свидетельства не только полностью опровергают эту концепцию, но и заставляют по-новому взглянуть на перспективы развития таких двигателей, найти и устранить причины их недостатков.

Возьмем, к примеру, низкую долговечность. Казалось бы, показатели процессов, протекающих в четырех- и двухтактном двигателях, идентичны; при их изготовлении применяются одинаковые материалы. Тем не менее долговечность двухтактного в 2—3 раза ниже. Почему? Главная причина — различные условия смазывания деталей. Так, в четырехтактном масло циркулирует, подается в узлы трения под давлением и очищенным, одновременно смазывая, охлаждая трущиеся поверхности, удаляя продукты изнашивания. Большинство же двухтактных не располагают централизованной системой смазки, поэтому смазывание осуществляется маслом, введенным в топливо. Такой «совмещенный» способ, безусловно, прост и дешев, но он слишком уж неэффективен и неэкономичен.

Дело в том, что смазочные свойства бензиномасляной смеси очень низки. Да и расход масла, что немаловажно, велик. Кроме того, она увеличивает дымность отработавших газов, ускоряет образование нагара и смоляных отложений, а из-за угара масла смесь шлаков с прорывными газами проникает в кривошипную камеру, истирая детали кривошипно-шатунного механизма.

Борются с этим по-разному. В частности, для снижения расхода масла широко применяют системы раздельной смазки с подачей масла из расходной емкости на вход (всасывающий патрубок) двигателя или в его картер: поскольку масло не смешивается с топливом, его количество не зависит от количества подаваемого топлива. Принимают также меры для обеспечения пропорциональной, в зависимости от нагрузки и частоты вращения коленчатого вала двигателя, подачи масла. Однако в данных системах подаваемое в двигатель масло все же сгорает, т. е. теряется безвозвратно, поэтому его стремятся вводить в минимальном объеме, что требует наличия точных дозирующих устройств; кроме того, при таком способе из узлов трения не выносятся продукты изнашивания.

Известны системы смазки двухтактных двигателей, предусматривающие ограниченную, частичную циркуляцию, в которых масло не только подается пропорционально нагрузке и частоте вращения коленчатого вала, но и обеспечен возврат его в расходную емкость, например, при помощи перегородки, способствующей также снижению потерь масла и предотвращающей вынос его в камеру сгорания.

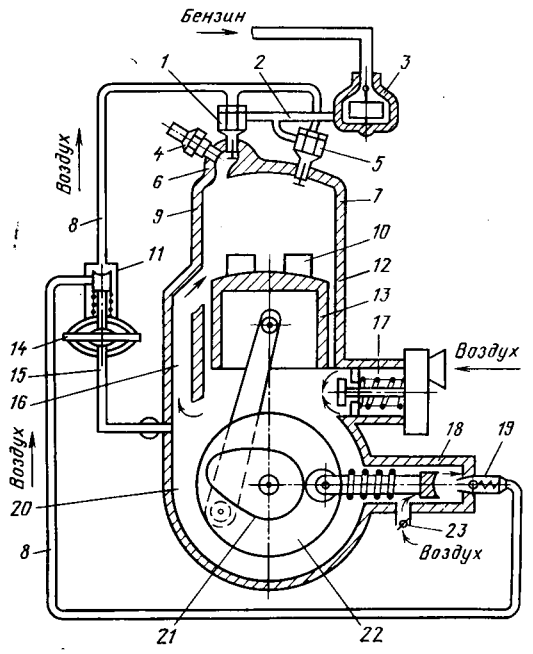
Подобные системы приближают условия смазки двухтактных двигателей к условиям смазки четырехтактных, но только приближают. Чтобы обеспечить в двухтактном двигателе равноценные условия смазки, необходимо радикально усовершенствовать его кривошипную камеру, по сути, играющую роль продувочного компрессора. В этой связи возникает вопрос: можно ли отказаться от камеры кривошипа на двухтактном двигателе и передать ее функцию отдельно выполненному приводному компрессору, подключенному к продувочному каналу цилиндра? Да, можно. Причем сравнительно просто, учитывая то, что величина давления, развиваемого в кривошипной камере, не превышает 0,15 МПа (1,5 кгс/см²), можно применить компактный и дешевый диафрагменный компрессор. Величину же продувочного давления увеличить, повысив тем самым степень очистки цилиндров и мощность двигателя.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

И еще важный довод, убеждающий в том, что мнение о недолговечности двухтактного двигателя ошибочно: полный цикл в нем совершается за один оборот коленчатого вала, тогда как в четырехтактном — за два, т. е. каждый цикл четырехтактного сопровождается в 2 раза бо́льшими потерями на трение (без учета потерь на трение в газораспределительном механизме). Следовательно, износ четырехтактного двигателя на единицу произведенной энергии больше, и при равной производительности долговечность двухтактного должна быть выше, чем у «соперника».

Теперь о топливной экономичности. Насколько характерен для двухтактного двигателя такой недостаток, как плохая очистка цилиндра от отработавших газов? Сравнивая перезарядочные стадии процессов обоих двигателей, можно отметить следующее: у четырехтактного на газообмен отводится половина времени полного цикла (два такта), у двухтактного — только части обоих его тактов, оставшееся же время используется на подготовку газообмена, поступление и камерное сжатие нового заряда, т. е. предварительное обеспечение энергетического потенциала газообмена. Энергия поступления нового заряда двухтактного двигателя превосходит (иногда — довольно значительно) эту энергию у четырехтактного, так как ее определяют силы давления, а не разрежения (об этом свидетельствует, в частности, худший коэффициент наполнения четырехтактного). Кроме того, сравнение площади зеркала цилиндра, отведенной для размещения окон двухтактного, с площадью боковой поверхности цилиндра четырехтактного позволяет сделать вывод о бо́льших пропускной способности и продувочных возможностях двухтактного. Однако газообмен в нем происходит более слитно, без разделения по фазам (как это у четырехтактных) — путем выпуска и последующего вытеснения остатков отработавших газов силой давления поступающего в цилиндр нового заряда, т. е. вытеснение осуществляется газовой средой при открытых выпускных окнах, обладающих большой производительностью. При этом имеет место фронтальное смешивание поступающего заряда с отработавшими газами и отсутствует четко выраженный раздел. Следовательно, достижение высокой степени очистки цилиндра связано с «вентиляционными» потерями, утратой части поступающего в выпускные окна заряда. Такая связь, думается, есть не что иное, как дань быстротечности и эффективности газообмена с высокой степенью очистки цилиндра и соответствующим коэффициентом наполнения, т. е. свидетельство возможности реализовать хорошую очистку цилиндра двухтактного.

Что касается способа продувки, то наиболее эффективна, пожалуй, «сухая» продувка воздухом, не содержащим топлива: при ней потери топлива исключены. Примеры подобных решений — патент 4516541 США, заявка 2496757 Франции и др. В этих конструкциях топливо подается в цилиндр после окончания продувки системами либо впрыскивания, либо подачи смеси под давлением при полностью перекрытых окнах цилиндра. В отличие от карбюраторных систем питания при таких схемах можно осуществить подачу топлива в цилиндр на стадии сжатия, т. е. при нарастании в нем давления. Причем системы впрыскивания существенно отличаются от смесеподающих систем под давлением: при первых топливо впрыскивается в виде жидкости, во вторых — в виде топливовоздушной смеси, содержащей топливо во взвешенном состоянии. Поэтому при последнем происходит двойное — внешнее и внутреннее смесеобразование, повышающее эффективность внутрицилиндрового смесеобразования, коэффициент наполнения цилиндра и позволяющее снизить давление подачи топлива.



Благодаря перечисленным качествам двигатели с подачей топливовоздушных смесей вполне правомерно сравнить с двигателями с наддувом, обладающими повышенными литровой мощностью и экономичностью.

Таким образом, применение системы подачи топливной смеси под давлением дает возможность «убить двух зайцев» — решить одновременно проблемы подачи топлива и наддува двигателя, что весьма рационально. Подобной системой и оснащен упомянутый выше двухтактный двигатель фирмы «Орбитал». Он управляется бортовым компьютером, обеспечивающим оптимальный состав топливной смеси в зависимости от нагрузки, теплового режима, частоты вращения коленчатого вала, расхода воздуха, содержания оксидов в отработавших газах, снижая их токсичность и экономя топливо.

Но это — только одно из направлений. Как показывает практика, можно обойтись и без дорогостоящей электронно-вычислительной аппаратуры, если применить способ регулирования состава смеси по ее качеству, реализованный в показанном на рисунке двухтактном ДВС (А. с. 1441080, СССР). Суть способа состоит в том, что благодаря установленной в форкамере *6* форсунке *1*, связанной с пневмокомпрессором *18*, двигатель *12* способен реагировать на состав топливовоздушной смеси, обеспечивая подачу обедненной смеси в начале такта сжатия и обогащенной — в конце него, за счет чего повышаются мощность и топливная экономичность двигателя.

Отличительная особенность данной конструкции — наличие компрессора *18*, приводимого коленчатым валом *22* — посредством эксцентрика *21*. Компрессор снабжен обратным клапаном *19*, заслонкой *23* режима работы и через клапан *11* момента подачи соединен нагнетающим воздухопроводом *8* с дополнительной форсункой *1* и форсункой *5*, установленными соответственно в форкамере *6* (где предусмотрена также свеча *4* зажигания) и камере *7* сгорания. Кривошипная камера *20* связана с всасывающим трактом *17* и пневмокамерным приводом *14* клапана *11* (пневмолинией *15* управления), форсунки *1* и *5* — при помощи топливоподающих каналов *2* — с уровнеподдерживающей камерой *3*, к которой подключена топливная магистраль.

Двигатель работает следующим образом.

При вращении коленчатого вала *22* поршни двигателя и компрессора совершают возвратно-поступательные движения. Поршень *13* двигателя при перемещении от НМТ до ВМТ перекрывает перепускной канал *16*, создавая в кривошипной камере *20* разрежение, за счет которого воздух из атмосферы затягивается (через всасывающий тракт *17*) в камеру *20* (причем в постоянном количестве, определяемом рабочим объемом двигателя, сопротивлением всасывающего тракта и объемом кривошипной камеры).

Одновременно в цилиндре *9*, в ходе предшествующего такта продутом и наполненном воздухом, после того, как верхняя кромка поршня *13* перекроет выпускные окна *10*, начинается процесс сжатия. В нагнетающем воздухопроводе компрессором *18* создается давление, величина которого определяется положением заслонки *23* режима работы двигателя. В результате создавшегося в кривошипной камере *20* разрежения открывается клапан *11* момента подачи, воздух по трубопроводу *8* нагнетается к форсункам *1* и *5*. Автоматические клапаны этих форсунок открываются. Одновременно топливо из уровнеподдерживающей камеры *3* по каналам *2* поступает в эжекционные каналы форсунок *2* и *5*, откуда топливовоздушная смесь под давлением подается в цилиндр *9*. При этом через дополнительную форсунку *1* ведутся продувка и наполнение с избытком объема форкамеры *6* смесью обогащенного ($\alpha = 0{,}85—1{,}1$) состава, а через форсунку *5* — подача богатой смеси ($\alpha = 0{,}4$). Но когда нарастающее давление в процессе такта сжатия становится равным давлению, создаваемому компрессором *18*, клапаны форсунок *1* и *5* закрываются, и подача смеси прекращается. В конце такта сжатия свеча *4* зажигания воспламеняет смесь в форкамере *6*, откуда продукты сгорания по соплам выбрасываются в камеру *7* сгорания, завихряя и воспламеняя основную смесь.

Рабочий ход двигателя совершается так же, как у обычного двухтактного двигателя. При движении поршня *13* вниз вса-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

сывающий тракт *17* перекрывается, воздух в кривошипной камере *20* начинает сжиматься. По мере продвижения поршня *13* вниз открываются сначала окна *10*, выпуская отработавшие газы из цилиндра, а затем перепускной канал *16*, через который осуществляются продувка и наполнение цилиндра воздухом.

Далее циклы повторяются.

Аналогично работают и многоцилиндровые двигатели. Только в них целесообразнее вместо пневмокамерного привода в клапане момента подачи применять электромагнитный привод, управляемый диафрагменно-контактными датчиками. Продувку всех цилиндров можно вести от одного компрессора большей производительности. При этом кривошипные камеры преобразуются в общий картер (основание цилиндра), оборудованный поддоном с резервом масла, которое нагнетается насосом в магистраль, затем по подводящим каналам подается к узлам трения и стекает в поддон (т. е. система приобретает вид известных систем четырехтактного двигателя).

Как видим, рассмотренный двигатель довольно прост, экономичен и при соответствующей доработке способен соперничать с дизелем. Более того, считаю, что пока нет иной альтернативы, заниматься двухтактными двигателями следует особенно интенсивно, поскольку очевидно: применение четырехтактных на микролитражных и малолитражных автомобилях — не что иное, как расточительство.

УДК 539.3:539.4

КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В АВТОМОБИЛЯХ КАМАЗ

Р. А. АЗАМАТОВ, Э. С. СИБГАТУЛЛИН, Р. Г. ТИМЕРГАЛЕЕВ[1]
НТЦ «КамАЗ», завод «Полимер», КИСИ, КамПИ

ГОВОРЯТ, что наиболее эффективный путь решения комплекса взаимосвязанных проблем, возникающих при проектировании и изготовлении различных машин и аппаратов, в том числе автомобилей, — это широкое использование нового поколения композиционных материалов.

Положение, безусловно, верное. Используя современные математические методы проектирования как самих композитов, так и изделий из них, действительно можно одновременно обеспечить: высокие эргономические, аэродинамические и другие характеристики машин; внедрение современной безотходной, экологически чистой технологии изготовления деталей и узлов; расчет оптимальной конструкции, обладающей хорошими экономическими, прочностными и другими показателями; наконец, высокую конкурентоспособность изделий на внешнем и внутреннем рынках.

Именно поэтому конструкторы объединения «КамАЗ» совместно с учеными высших учебных заведений, научно-исследовательских институтов и специалистами различных предприятий развернули большую работу по композитам. В частности, при Камском политехническом институте создан учебно-научно-производственный комплекс, одна из научно-экспериментальных лабораторий которого функционирует на заводе «Полимер». В настоящее время ведутся работы по проектированию и изготовлению из композиционных материалов таких элементов автомобили «КамАЗ», как рессоры, крылья передних и задних колес, обтекатели, тентовая доска, топливный бак, карданный вал и др.

Так, при создании более совершенного приводного вала автомобиля перед конструкторами встают задачи минимизации его массы, уменьшения подверженности атмосферной коррозии и шума. В то же время, естественно, нужно решать проблемы обеспечения необходимых прочности и жесткости вала. В итоге поиск рациональных конструктивных вариантов привел к комплексному использованию высокомодульных углеволокнистых композитов и более дешевых стекловолокнистых композиционных материалов, т. е. к гибридным конструкциям.

Возьмем карданный вал двухосной модификации автомобиля КамАЗ. В металлическом варианте он состоит из двух частей, которые разделены промежуточной опорой. Расстояние между крайними опорами равно 3343,5 мм, внутренний диаметр труб — 94 мм, толщина их стенки — 4 мм. В итоге суммарная масса труб и промежуточной опоры — около 80 кг. Убрать промежуточную опору и заменить две трубы на одну нельзя: из-за вибраций не будет обеспечен достаточно высокий уровень критической частоты вращения вала (номинальная частота его вращения равна 2200 мин$^{-1}$).

Но картина существенно меняется, если перейти на композиционные материалы. Тем более что программный комплекс для ЭВМ, реализованный на КамАЗе, позволяет оптимизировать структуру композитно-волокнистой системы вала, исходя из условия повышения критической частоты его вращения. (При расчетах в качестве исходных данных берутся внутренний диаметр вала, толщина его стенки, расстояние между опорами, порядок расположения и ориентация слоев из разных материалов по толщине, их механические свойства.)

Номер варианта	Характеристика текстурных слоев				Характеристика вала				
	Номер слоя на рисунке	Толщина, мм	Модуль упругости, МПа	Угол ориентации, град.	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Масса, кг	Модуль Юнга, ГПа	Критическая частота вращения, мин$^{-1}$
1	1	1,2	73	45					
	2	2,4	73	0					
	3	0	377	0	94	4	10,4	51	926
	4	0,4	73	90					
2	1	1,2	73	45					
	2	0,9	73	0					
	3	1,5	377	0	94	4	9,1	165	1778
	4	0,4	73	90					
3	1	1,2	73	45					
	2	0	73	0					
	3	2,4	377	0	94	4	8,3	234	2213
	4	0,4	73	90					
4	1	1,2	73	45					
	2	6,2	73	0					
	3	0	377	0	120	8	27,3	60	1313
	4	0,6	73	90					
5	1	1,2	73	45					
	2	3,6	73	0					
	3	2,6	377	0	120	8	24,2	159	2261
	4	0,6	73	90					
6	1	1,2	73	45					
	2	0	73	0					
	3	6,2	377	0	120	8	20	296	3385
	4	0,6	73	90					

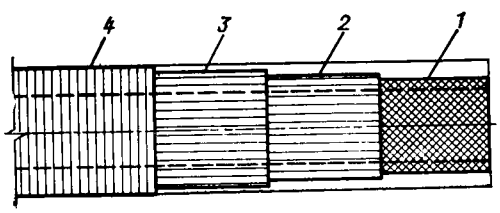
Один из возможных вариантов организации структуры карданного вала приведен на рисунке. Здесь: *1* — два внутренних спирально-перекрестных слоя с углами ориентации волокон ±45°; *2* и *3* — слои с продольной ориентацией волокон; *4* — слой, имеющий спирально-кольцевую ориентацию. При этом слой *3* выполняется из высокомодульного углепластика, остальные — из стекловолокнистого композиционного материала.

Такие валы, предназначенные для легких грузовых автомобилей, показали, судя по зарубежным публикациям, хорошие эксплуатационные качества. Поэтому их структуры выбраны и в качестве данных для отладки программ, результаты использования которых приведены в таблице.

Длина вала при расчетах принималась равной 3343,5 мм; структура композитно-волокнистой системы — ±45°, 0°, 0°, 90°. Таким образом, приведенные в таблице данные характеризуют зависимость критической частоты вращения и массы вала от его внутреннего диаметра, толщины стенки, изменения толщин слоев *2* и *3* (т. е. изменения относительной толщины углепластикового слоя). Варианты 1—3 получены для случая, когда внутренний диаметр вала равен 94 мм, толщина пакета слоев — 4 мм; варианты 4—6 — когда внутренний диаметр вала равен 120 мм, толщина пакета слоев — 8 мм.

Как видно из таблицы, композиционные материалы позволяют существенно уменьшить массу вала, убрать его промежуточную опору. Кроме того, они открывают перед конструктором широкую возможность оптимизации геометрических, физико-механических и эксплуатационных параметров вала при реальном проектировании.

[1] В работе участвовали Э. А. Гасанов и И. Г. Терегулов.



Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 629.113.073.286(213)

ЖАРКИЙ КЛИМАТ И ТОПЛИВНАЯ ЭКОНОМИЧНОСТЬ АТС

Кандидаты техн. наук Л. А. ЖОГОВ и Ю. Л. ЗЕЛЕНИН, В. И. КОТЛЯРЕНКО[1]
НАМИ

ОПЫТ эксплуатации автомобилей в жарком климате республик Средней Азии показывает: там АТС расходуют топлива гораздо больше, чем при работе в средней полосе. Это особенно ощутимо проявляется летом, когда преобладает высокая (до 313 К, или 40°С, и выше) температура воздуха. Причем этот период довольно длителен — с мая по сентябрь, и именно на него падает наиболее напряженная эксплуатация автомобильного транспорта, связанная с сельскохозяйственными работами.

Снижение топливной экономичности АТС в жаркую погоду вызывается прежде всего уменьшением плотности заряда горячего воздуха, поступающего из атмосферы в систему питания двигателя. Мало того, на некоторых автомобилях (например, на ЗИЛах с карбюраторными двигателями) этот воздух поступает в воздушный фильтр по тракту, проложенному в подкапотном пространстве, вследствие чего он дополнительно нагревается теплом, излучаемым работающим двигателем, и его температура достигает 343 К (70°С). Плотность воздуха еще больше уменьшается, соответственно уменьшается масса воздушного заряда, подаваемого в двигатель. Это ведет к переобогащению рабочей смеси, а значит, ухудшению ее сгорания и, в конечном счете, падению мощности и увеличению расхода топлива.

[1] В работе участвовал М. И. Ботанов.

Рис. 1

Рис. 2

Для проверки высказанных предположений в окрестностях г. Ашхабада были проведены исследования автомобиля ЗИЛ-131 с измененной конструкцией системы питания двигателя воздухом. Воздух забирался на уровне крыши кабины, т. е. на 600 мм выше от поверхности дороги, чем при серийном варианте, и подавался к воздушному фильтру двигателя по обособленному тракту, проложенному в надкапотном пространстве.

В результате расход топлива автомобилем снизился на 2,49 л/100 км, т. е. более чем на 5%, что, в пересчете на весь наличный парк автомобилей ЗИЛ в республиках Средней Азии, составляет экономию 48 тыс. т бензина в год.

Одновременно проводились исследования автомобиля Урал-4320 (рис. 1) с дизелем, воздух для которого забирался через срез трубы, поднятый, по сравнению с серийным вариантом, на 373 мм (до уровня переднего карниза крыши кабины).

Здесь экономия топлива составила 1 л/100 км, или почти 3%.

Аналогичные работы были проведены и с автомобилем-самосвалом КрАЗ-6505. Если, по его технической документации, воздух забирается из подкапотного пространства в зоне верхнего бачка радиатора системы охлаждения двигателя, далее идет по двум трубам, проложенным между крышкой капота и двигателем, и поступает в воздушные фильтры, то в экспериментальной системе он забирался из зоны, расположенной на 1140 мм выше, чем в обычной системе; кроме того, исключалось влияние горячего подкапотного пространства (рис. 2):

Это позволило снизить расход топлива на 1,4 л, или на 3,7%, на каждые 100 км пробега.

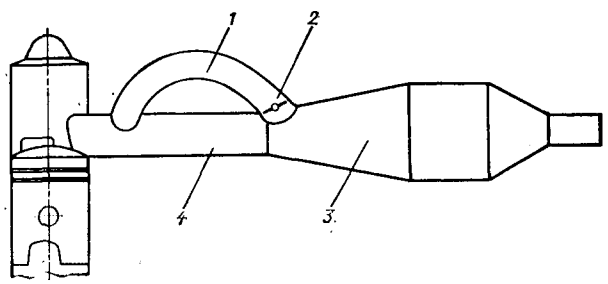
УДК 629.118.6

РЕЗОНАТОР В СИСТЕМЕ ВЫПУСКА ДВУХТАКТНОГО ДВИГАТЕЛЯ

С. Ю. ДМИТРИЕВ
Ковровское ПО «Завод имени В. А. Дегтярева»

РАБОТА двухтактного двигателя всегда сопровождается такими неприятными явлениями, как прямой (потери топлива в выпускную трубу во время продувки) и обратный (из кривошипной камеры во впускной патрубок) выброс топливной смеси. Частично, лишь в сравнительно узком диапазоне частот вращения коленчатого вала, соответствующих собственной (резонансной) частоте впускной и выпускной систем, эти явления устраняются путем настройки данных систем.

Однако диапазон эффективной работы двигателя можно расширить, предусмотрев в выпускной системе (см. рисунок) резонатор *1* с открытым (не глухим) вторым торцом, связанный с расширительной камерой *3* и управляемый при помощи заслонки *2*.



Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

При малых частотах вращения конленчатого вала управляемая заслонка *2* закрыта. Отработавшие газы в этом случае проходят только по выпускной трубе *4*, а резонатор *1* смещает резонанс выпускной системы в область малых частот вращения. При больших частотах заслонка *2* открыта. В результате отработавшие газы удаляются из цилиндра одновременно по выпускной трубе *4* и резонатору *1*.

Исследованы два варианта выпускной системы: в первом резонатор подсоединен к выпускной трубе под углом 0°, а труба резонатора (длиной 270 мм) параллельна ей; во втором труба резонатора подсоединена к выпускной трубе под углом 90°.

Испытания показали, что оба резонатора существенно снижают удельный расход топлива в области малых и средних частот вращения, причем второй вариант эффективнее (хотя он и менее компактный): разность между минимальным и максимальным удельными расходами топлива при нем на 26—48% меньше (в зависимости от положения дросселя карбюратора). Кроме того, установлено: с уменьшением подъема дросселя повышается прирост мощности двигателя, а также расширяется диапазон частот, в котором увеличивается мощность. Например, при уменьшении подъема дросселя со 100 до 25% максимальная величина прироста мощности изменяется от 18,8 до 50,1%, а диапазон частот увеличивается с 2000—4300 до 2000—5600 мин$^{-1}$, т. е. вплоть до частоты вращения, соответствующей максимальной мощности двигателя.

Таким образом, резонатор в виде трубки, подключенной к выпускной системе, существенно расширяет диапазон эффективной работы двухтактного двигателя, поэтому, несмотря на некоторое усложнение конструкции двигателя, по сравнению с традиционным исполнением, и повышение его стоимости, подобные системы все шире применяются как на спортивных, так и на обычных мотоциклах.

УДК 629.113.014.5.001.63

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕЕЧНЫХ РУЛЕВЫХ МЕХАНИЗМОВ

С. А. ТИМОФЕЕВ, С. А. МОСАВИН, Н. С. БУЧЕНКОВ
Московский станкоинструментальный институт

РЕЕЧНЫЙ рулевой механизм в рулевом управлении легкового автомобиля, как известно, обеспечивает последнему хорошие эксплуатационные характеристики: он обладает высокими КПД, надежностью, проще, чем другие типы механизмов, по конструкции. Но, хотя используемое в нем зубчатое зацепление «рейка — шестерня» представляет собой не что иное, как частный случай хорошо изученного эвольвентного зубчатого зацепления, работает это зацепление в не совсем обычных условиях — в рулевом управлении, для которого характерны свои специфические режимы работы. Например, эти режимы отличаются нестабильностью кинематической схемы зацепления, поскольку межосевое расстояние между рейкой и шестерней при повороте рулевого колеса непрерывно меняется. Значит, чтобы в рулевом управлении не было люфтов, нужно предусматривать устройства выборки зазоров. Делается это чаще всего за счет силового замыкания рейки и шестерни посредством подпружинивания рейки. Однако подпружиненная рейка, компенсируя погрешности изготовления деталей и сборки всего механизма, изменяет то же межосевое расстояние, что, в свою очередь, сказывается на величине коэффициента перекрытия и, в конечном счете, на плавности работы рулевого управления. В частности, если этот коэффициент станет равным единице, то зацепление скачком переходит с одной пары зубьев на другую, и при вращении рулевого колеса в управлении появляются стуки, сопровождаемые рывками.

Между тем коэффициент перекрытия — сложная функциональная зависимость. На его величину влияют углы наклона зубьев, углы скрещивания осей шестерни и рейки, угол профиля зуба на делительной окружности; число зубьев шестерни и диаметр их вершин; коэффициенты смещения исходного контура при обработке и зацепления; соотношения параметров исходного контура, а также рабочая длина зубьев рейки и шестерни. То есть она зависит от многих параметров рейки, шестерни и рулевого механизма в целом. Причем эта зависимость в большинстве случаев нелинейная. Кроме того, любая погрешность, приводящая к отклонению любого из параметров от номинала, с одной стороны, непосредственно изменяет коэффициент перекрытия, а с другой — и межосевое расстояние между шестерней и рейкой, что тоже влияет на коэффициент перекрытия.

Так что выбор параметров, обеспечивающих стабильность (или минимальные изменения) коэффициента перекрытия и связанного с ним межосевого расстояния рейки и шестерни при различных условиях (погрешностях изготовления, колебаниях усилий на рулевом колесе и т. д.) — задача действительно сложная. Более того, влияние ряда параметров (таких, как погрешности изготовления, сборки, условий эксплуатации) существующими методами оценить вообще невозможно.

При проектировании механизма «рейка — шестерня» есть и другие проблемы. Например, чтобы механизм имел необходимую плавность работы, коэффициент перекрытия должен быть возможно бо́льшим. Этого можно добиться за счет увеличения числа зубьев шестерни, диаметра их вершин, уменьшения смещения исходного контура при обработке и зацеплении и т. д. Но увеличению числа зубьев и диаметра шестерни препятствует то, что передаточное отношение рулевого управления не должно выходить из заданных для автомобиля пределов. Число зубьев шестерни и их размеры довольно жестко связаны между собой — по условиям прочности. Причем использование стандартного исходного контура (СТ СЭВ 308-76, СТ СЭВ 309-76) далеко не всегда позволяет получить оптимальные результаты одновременно по кинематике и прочности. Нельзя забывать и о том, что при обработке шестерни могут быть допущены погрешности.

Таким образом, конструктору, занявшемуся проектированием рулевого механизма, приходится подбирать параметры, удовлетворяющие целому ряду условий. Иными словами, проектирование рабочей пары реечного рулевого механизма сводится к решению оптимизационной задачи с наложенными ограничениями.

Методика и программное обеспечение для такого проектирования созданы на АЗЛК, и суть их сводится к следующему.

После сбора информации о прототипах, аналогичных конструкциях и эскизной проработки проектировщик «прикидывает» конструктивные параметры рейки, шестерни, их взаимного расположения (угол профиля зуба, коэффициент граничной высоты и модуль зуба и т. д.). Затем, исходя из конструктивных, технологических, эксплуатационных особенностей, определяет возможные области изменения этих параметров (некоторые из параметров, величина которых по каким-либо причинам регламентирована, считаются постоянными, т. е. не имеют областей возможного существования.)

В принятых границах проводится оптимизация по всем параметрам с целью определения таких их значений, при которых коэффициент перекрытия максимален и, кроме того, обеспечиваются геометрические условия и требуемые кинематические характеристики.

По оптимальным значениям параметров рассчитываются все предусмотренные ГОСТ геометрические характеристики (геометрические параметры, размеры для контроля, качественные показатели, кривизна рабочих поверхностей, скольжение зубьев) и кинематические соотношения.

Полученные данные выводятся на экран дисплея и оцениваются проектировщиком. Если необходимо, один или несколько параметров и границ их областей изменения корректируются, после чего предыдущие расчеты повторяются.

Этот процесс формирования геометрии зацепления продолжается до тех пор, пока не будет получен результат, удовлетворяющий замыслу проектировщика с точки зрения геометрии.

Следующий этап — анализ сил, действующих в деталях рулевого механизма. По результатам расчетов выбирается пружина для замыкания рейки и шестерни, определяются реакции в опорах для расчета подшипников и сил трения. Затем на основании полученных данных рассчитывается прочность зубьев рейки и шестерни на номинальные и предельные контактные и изгибные напряжения по много- и малоцикловым нагрузкам. При недостаточной проч-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ности изменяются некоторые параметры или границы их областей, и оптимизация повторяется.

Заключительный этап — оценка влияния погрешностей на показатели зацепления, межосевое расстояние рейки и шестерни, коэффициент перекрытия. Для этого по специальному алгоритму последовательно определяются изменения данных показателей при отклонении каждого параметра от номинального значения. В итоге выявляются допустимые границы изменения параметров рейки и шестерни, в соответствии с чем обоснованно назначается поле допуска на соответствующий размер.

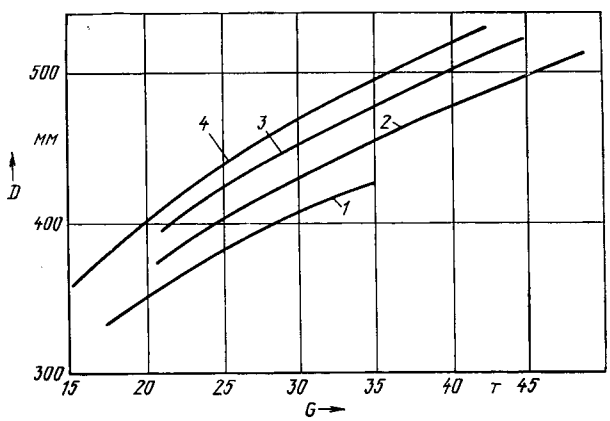
Комплекс программ ориентирован на ЭВМ класса ЕС, СМ или ПЭВМ. Информация вводится в ЭВМ с экрана терминала — в режиме диалога; результаты выводятся либо на экран, либо (по требованию пользователя) дополнительно на печатающее устройство. Рассмотренная методика решает практически все вопросы, связанные с проектированием зацепления «рейка — шестерня», и позволяет создать оптимальную для конкретных эксплуатационных требований конструкцию рулевого механизма. Применение ЭВМ, как показывает опыт АЗЛК, повышает эффективность и ускоряет проектно-конструкторские работы.

УДК 629.114.4-585.12.001.66

ОБ ОСНОВНОМ ПОКАЗАТЕЛЕ ГЛАВНОЙ ПЕРЕДАЧИ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И АВТОПОЕЗДОВ

Е. Б. АЛЕКСАНДРОВ, В. М. СЕМЕНОВ, А. А. ТРИКОЗ
НАМИ

КАК ИЗВЕСТНО, размерность одноступенчатой главной передачи автомобиля оценивается по величине делительного диаметра ведомого гипоидного (или спирально-конического) колеса. Именно этот размер определяет прочность передачи, которая, в свою очередь, должна соответствовать ее нагруженности, характеризующейся величиной тягового усилия на колесах, а оно тем больше, чем больше полная масса транспортного средства, движимая одним ведущим мостом. Причем зависимость эта, по мнению специалистов американской фирмы «Глисон», линейная. В связи с этим они разработали метод расчета зубчатых колес главных передач грузовых автомобилей, предусматривающий определение расчетного крутящего момента как линейной функции полной массы автопоезда, движимой одним ведущим мостом.



На рисунке представлены вычисленные по этому методу зависимости делительных диаметров D ведомых зубчатых колес главных передач грузовых автомобилей, предназначенных для эксплуатации в Северной Америке (кривые *1* и *2*) в Европе (кривая *3*) от полных масс G транспортных средств, приходящихся на ведущий мост. (О достоверности метода говорит то, что эти параметры реальных моделей главных передач фирмы «Роквелл» — основного в США производителя ведущих мостов с гипоидной одноступенчатой главной передачей — очень близки к расчетным.) Как видно из рисунка, кривая *3* расположена выше кривых *1* и *2*. Очевидно, специалисты-теоретики из «Глисона» и эмпирики из «Роквелла» единодушно считают европейские условия эксплуатации более тяжелыми, чем североамериканские.

Пользуясь методом фирмы «Глисон», специалисты НАМИ построили аналогичный вышеуказанным график для главных передач, рассчитанных на эксплуатацию в СССР (кривая *4*), и оказалось, что делительные диаметры ведомых гипоидных колес уже выпускаемых в нашей стране главных передач полностью этому графику соответствуют. Это подтверждает его достоверность и позволяет использовать для выбора основного размера передачи при проектировании новых одноступенчатых гипоидных мостов дорожных грузовых автомобилей.

Однако для повышения точности такого выбора необходимо представлять условия, в которых будет эксплуатироваться автомобиль с разрабатываемым ведущим мостом.

Так, если он предназначен для работы без их ограничения, размер главной передачи следует выбирать по кривой *4*. Если же это магистральный тягач и будет эксплуатироваться в основном на асфальтобетонных дорогах вне больших городов, следует использовать кривую *3*. В случае преимущественной эксплуатации автомобиля вне больших городов на дорогах повышенного качества целесообразно ориентироваться на кривые *1* и *2*.

Например, у тягача 6×4 магистрального автопоезда полной массой 44 т для дорог обычного качества делительный диаметр ведомой гипоидной шестерни должен быть 405 мм.

Для тягача 4×2 автопоезда полной массой 19 т, предназначенного для эксплуатации в СССР, без ограничения условий, делительный диаметр ведомой гипоидной шестерни должен быть 390 мм, и т. д.

Методика фирмы «Глисон» подсказывает новый подход к унификации передач ведущих мостов грузовых автомобилей и составлению типоразмерных рядов.

Основой унификации передач мостов для близких дорожных условий должно служить равенство (или близость) не номинальных нагрузок на мост, а движимых масс. Поэтому унификация, например, передач мостов трехосного и двухосного автомобилей с колесными формулами соответственно 6×4 и 4×2 и близкими номинальными нагрузками на мост, нецелесообразна.

И наоборот, практикующееся в настоящее время ограничение полной массы автопоезда устанавливает ее верхний предел вне зависимости от того, сколькими ведущими мостами оснащен тягач. Исходя из этого полная масса автопоезда с тягачом 4×2, как правило, почти равна полной массе автопоезда с тягачом 6×4, однако масса, движимая мостами автопоезда с тягачом 4×2, в 1,5 раза и более превышает таковую для мостов с той же номинальной нагрузкой у тягачей 6×4, вследствие чего унификация их передач приводит к весьма существенному переразмериванию передач мостов автомобилей 6×4, т. е. к значительному снижению их технического уровня.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

В нашем журнале Вы можете опубликовать рекламные материалы на выпускаемую продукцию, новые идеи и технологии, различные объявления и сообщения, как с иллюстрациями, так и без них.

По всем вопросам звоните в редакцию по телефону 298-89-18.

Наш адрес: 103012, Москва, К-12, пр. Сапунова, 13, комн. 424.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 629.113.001.4:553.6.071:658.011.56

АВТОМАТИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТОМ В АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ТРУБЕ

Канд. физ.-мат. наук И. В. ДЫЛЕВСКИЙ
НИЦИАМТ

АЭРОДИНАМИЧЕСКАЯ труба НИЦИАМТ предназначена для проведения испытаний различных объектов, подвергающихся в эксплуатации воздействию воздушных нагрузок (автомобили, их полноразмерные или масштабные макеты, антенны, спортивное оборудование, макеты зданий и сооружений и др.) на скорости воздушного потока до 200 км/ч.

О вычислительно-управляющем комплексе, позволяющем полностью автоматизировать испытания, уже рассказывалось[1]. Поэтому рассмотрим, как проводятся сами испытания.

Испытания включают следующие основные этапы: составление программы испытаний; подготовка объекта к ним; непосредственно испытания; оперативная, а затем полная обработка информации.

На первом этапе определяются цели испытаний (например. снижение лобового сопротивления автомобиля или перераспределение нагрузок по осям, увеличение боковой устойчивости, исследование движения воздуха в подкапотном пространстве и т. д.), конструктивные изменения автомобиля (углы установки спойлеров, формы отдельных участков автомобиля и обтекателей и наиболее подходящий тип испытаний для каждого такого изменения (определение аэродинамических коэффициентов, сбор и исследование распределения давления по поверхности автомобиля, визуализация обтекания при помощи дыма или флюгеров, анализ турбулентности потока и др.). На основе этого специалисты-аэродинамики вместе с конструкторами или дизайнерами, создающими или модифицирующими автомобиль, разрабатывают план испытаний. Состоит он из набора отдельных звеньев. Каждое (идентифицируемое в целях дальнейшей автоматизации своим номером) содержит перечень параметров воздушного потока (набор скоростей обтекания автомобиля или динамических давлений, углов натекания воздушного потока), требуемых для его выполнения, описание метода сбора информации (регистрация аэродинамических сил и моментов, распределение статического давления по поверхности автомобиля, фотографирование для получения визуальной картины обтекания и т. п.); число повторов, необходимое для усреднения информации и уменьшения погрешностей при вычислении аэродинамических коэффициентов.

План заносится в главную ЭВМ вычислительно-управляющего комплекса аэродинамической трубы. Для ускорения этого процесса и облегчения труда оператора используется простой и удобный язык, позволяющий использовать в режиме коррекции фрагменты программ ранее проведенных испытаний, добавлять новые звенья и корректировать уже введенные.

Второй этап — подготовка объекта к испытаниям — включает измерение базы, передней и задней колеи автомобиля; размещение и крепление АТС в трубе; вычисление площади фронтального сечения автомобиля; подготовку различных конструктивных деталей, используемых при проведении испытаний.

Третий этап — непосредственно испытания. Они ведутся в соответствии с планом, который выполняется в автоматическом режиме (в том числе оперативная обработка результатов). Все это обеспечивает набор специальных программ, позволяющий — по желанию оператора — менять местами этапы испытаний (т. е. проводить те продувки с теми углами натекания и числом регистраций, которые указаны для данного этапа), манипулировать информацией: собирать ее синхронно с аэродинамических весов и датчиков для измерения скорости воздушного потока, готовить для занесения в базу данных, вести ее оперативную обработку, результатом которой являются протоколы в табличном или графическом виде(например, таблица распределения давлений по поверхности автомобиля или графики распределения давления вдоль определенных линий). При сбоях программа останавливает испытания и сообщает об этом оператору, а после устранения причин сбоя позволяет продолжить их в нормальном режиме.

Кроме перечисленного, набор специальных программ дает возможность вести работу с базой данных (просматривать, видоизменять и удалять накопленную в ней информацию), учитывать время наработки вентиляторного агрегата (выдает протокол времени, затраченного на испытания).

Полная обработка информации осуществляется после проведения нескольких этапов испытаний либо выполнения всего их плана и бывает различных видов: от выдачи сравнительных таблиц, или графиков по этапам испытаний, до оптимизации и определения оптимальных величин исследуемых параметров (например, углов установки спойлеров).

В заключение — несколько слов о программном обеспечении автоматизированной подсистемы проведения испытаний и подсистем управления агрегатами аэродинамической трубы. Оно выполнено на языках программирования «Фортран-77» и MACRO-11 в операционных системах RSX-11M и RSX-11S с использованием пакетов программ обслуживания видеотерминалов (для обеспечения режимов «меню» и «оконного»), пакета программ диалоговой обработки данных DATS; базы данных ведутся средствами системы RMS-11.

[1] И. В. Дылевский, В. В. Мезенцева, С. И. Добрынин. «Вычислительно-управляющий комплекс аэродинамической трубы». — «Автомобильная промышленность», 1989 г., № 6, с. 18.

УДК 629.113.03:624.14

ВЫБОР МЕЖСЕКЦИОННОГО ПРИВОДА ЧЕТЫРЕХГУСЕНИЧНОГО ТРАНСПОРТЕРА

Канд. техн. наук Г. А. КРЕСТОВНИКОВ, И. А. ПЛИЕВ,
д-р техн. наук Ю. А. БРЯНСКИЙ[1]
НАМИ, МАДИ

ЧЕТЫРЕХГУСЕНИЧНЫЙ снегоболотоходный транспортер вагонной компоновки с двумя управляемыми секциями и бесшарнирными ленточными гусеницами — одно из наземных средств для районов Крайнего Севера. При создании таких транспортеров одна из главных задач — правильно выбрать тип межсекционного привода, потому что его рациональная схема способствует улучшению проходимости, экологических качеств, топливной экономичности, скоростных показателей транспортера в различных условиях движения. При этом, как свидетельствует анализ отечественных и зарубежных конструкций, подход в каждом конкретном случае должен быть индивидуальным. Однако основа выбора того или иного типа межсекционного привода всегда одна — энергетические затраты.

Рассмотрим эти случаи.

Допустим, транспортер рассчитан на движение, в основном, по твердой опорной поверхности.

Как известно (см. «АП», 1986 г., № 1), сопротивление при прямолинейном движении транспортера зависит от распределения масс по его секциям и каткам в статике, типа привода и скорости. Так, при равномерном распределении масс (нагрузок) по каткам оно минимально, а при любом неравномерном — растет. Но какой бы вариант ни взять, дифференциальный привод всегда экономичнее блокированного: коэффициент сопротивления движению при блокированном приводе в среднем на 15% больше. Скорость движения транспортера влияет на энергозатраты при обоих типах приводов примерно одинаково: например, ее увеличение с 10 до 20 км/ч, т. е. вдвое, повышает коэффициент сопротивления движению в среднем на 25%.

При криволинейном движении транспортера (оно осуществляется за счет поворота гусеничных секций (тележек) относительно рамы), как установлено проведенными в НАМИ исследованиями, равенство геометрических углов поворота секций относительно рамы не дает равенства действительных радиусов установившегося поворота секций: у передней он всегда мень-

[1] В работе принимал участие канд. техн. наук В. И. Костин.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ше, чем у задней, независимо от типа межсекционного привода. И чем больше угол поворота секций и скорость движения транспортера, тем больше эта разность. Очевидно, что при блокированном межсекционном приводе на переднюю секцию, у которой действительный радиус поворота меньше, подается больший крутящий момент (окружная сила), чем на заднюю. Более того, следует ожидать, что при особенно крутом повороте транспортера может наступить такое состояние, когда окружная сила на задней секции сменит знак на противоположный, т. е. начнется циркуляция мощности. И эксперимент подтверждает это предположение: действительно, циркуляция мощности начинается уже при угле поворота, равном 19°. Циркуляция же мощности — явление крайне нежелательное: она увеличивает напряжения в элементах трансмиссии и затраты мощности на движение. Например, при угле поворота секции 20° затраты мощности на движение в случае блокированного привода на 8% больше, чем в случае дифференциального.

Для равномерного распределения масс по секциям полная окружная сила транспортера полной массой 19,7 т с увеличением угла поворота секций растет и при угле, равном 20°, в 2,1—2,3 раза (для приводов обоих типов) превышает ее величину при прямолинейном движении. Правда, дифференциальный межсекционный привод более выгоден: при нем полные окружные силы распределяются пропорционально его передаточному числу, т. е. равномернее.

Таким образом, вывод очевиден: при движении по твердой опорной поверхности дифференциальный межсекционный привод в трансмиссиях четырехгусеничных транспортеров более эффективен.

Второй случай: вездеход рассчитан на движение по деформируемой опорной поверхности (снегу), где неизбежно частичное буксование гусениц. Доказано, что при прямолинейном движении полные окружные силы на секциях в диапазоне эксплуатационных нагрузок изменяются линейно — в зависимости от коэффициента буксования. Причем линейность сохраняется в случаях как равномерного, так и неравномерного распределения масс по секциям. Однако тип привода сказывается и здесь. Так, при блокированном межсекционном приводе угловые скорости ведущих звездочек секций будут равны, следовательно, равны и текущие величины коэффициентов буксования. Дифференциальный же привод передних и задних гусениц позволяет секциям двигаться с разными угловыми скоростями ведущих звездочек, т. е. с разными коэффициентами буксования (их соотношение зависит только от передаточного числа межсекционного дифференциала).

Если говорить о тягово-сцепных качествах транспортера, то из сказанного следует: эти качества будут выше, если по опорной поверхности с более высокими сцепными свойствами движется секция, у которой полная окружная сила (момент) больше. То есть транспортер с неравномерным распределением масс по секциям и блокированным приводом на снегу ведет себя лучше, чем транспортер с симметричным незаблокированным дифференциалом. Иными словами, то, что хорошо для движения по твердой опорной поверхности, плохо для деформируемой опорной поверхности. И наоборот.

Что касается разницы радиусов поворота секций, то она соизмерима с разностью для случая движения по твердой опорной поверхности. Однако ее влияние иное. Ведь жесткость замкнутого контура, образуемого секциями с блокированным приводом при движении по снегу и деформируемым грунтам (о чем речь ниже), значительно меньше, поэтому данное кинематическое рассогласование не вызывает интенсивного перераспределения полной окружной силы по секциям и не ведет к появлению циркулирующей мощности. Это подтверждается экспериментально: в ходе исследования транспортера полной массой 22,6 т с дифференциальным симметричным межсекционным приводом на снегу глубиной 0,35—0,38 м при повороте со скоростью 2,15 м/с (массы по секциям распределялись равномерно, число катков в секциях — одинаково) полные окружные силы по секциям были примерно одинаковыми, а их величины незначительно отличались от величин для брокированного привода; суммарные полные окружные силы были практически равны.

Случай третий: транспортер рассчитан на движение по болотам. Передняя секция в этом случае будет воздействовать на наружный растительный покров, нарушая его и тем самым увеличивая продольную податливость несущего слоя под задней секцией. При одинаковых гусеничных секциях, идентичном распределении масс и блокированном приводе это должно привести к уменьшению полной окружной силы на задних ведущих звездочках. Очевидно, что при прямолинейном движении с блокированным приводом моменты автоматически перераспределяются, повышая тягово-сцепные качества транспортера. Дифференциальный же привод будет причиной, повышающей вероятность срыва грунта задней секцией.

Все высказанные выше соображения проверены экспериментально. Они подтвердились.

Проверено также влияние типа привода на топливную экономичность транспортера. Результаты таковы. У транспортера полной массой 22,6 т, силой тяги на крюке до 30 кН (для создания пробуксовки движителей) при движении по снежной целине глубиной 0,25—0,35 м (коэффициент сопротивления движению 0,25 и больше) расход топлива в случае прямолинейного движения и блокированного межсекционного привода был на 2—3% меньше, чем в случае дифференциального привода.

Таким образом, блокированный межсекционный привод обеспечивает более высокие тягово-сцепные свойства снегоболотоходного транспортера при движении по деформируемым поверхностям в случае различного сцепления с ними передних и задних гусениц, что является определяющим фактором на тяговых нагрузках, близких к предельным. Затраты мощности (расход топлива) при приводах обоих типов соизмеримы, но степень разрушающего воздействия на грунт у блокированного привода меньше.

В заключение отметим следующее. Четырехгусеничный транспортер — машина, с точки зрения ее воздействия на опорную поверхность, характерную для Крайнего Севера летом, все-таки экологически небезвредная, хотя и менее, чем все другие АТС. Но она нужна для народного хозяйства. Значит, нужно изыскивать способы, еще больше снижающие эту вредность. Один из них назван — блокированный межсекционный привод, а еще лучше — дифференциальный привод с механизмом его принудительного блокирования (при движении по глубокому снегу, болотам, оттаявшей тундре и другим грунтам с низкой несущей способностью дифференциал в раздаточной коробке блокируется; в остальных случаях, прежде всего при движении по асфальтобетонной поверхности, сухим грунтовым дорогам, — разблокирован).

Но есть и другие способы. Именно они заложены в четырехгусеничном транспортере: развитая опорная поверхность гусениц, обеспечивающая небольшое (0,02—0,035 МПа) давление на грунт; распределение подводимого крутящего момента на большое число гусеничных движителей; незначительная пробуксовка гусениц за счет развитых грунтозацепов; поворот секций при помощи гидроцилиндров, не приводящий к существенному перераспределению крутящих моментов по бортам.

Проведенные исследования показывают: с точки зрения улучшения приспособляемости к возникающим в эксплуатации разнообразным условиям движения, снижения затрат мощности, повышения проходимости и экологичности, оптимальный тип привода гусениц секций четырехгусеничного снегоболотоходного транспортера вагонной компоновочной схемы — дифференциальный привод между секциями с возможностью его блокирования в тяжелых условиях движения.

И, наконец, последнее. Полученные в ходе расчетов и экспериментов результаты, несмотря на различия в характере взаимодействия с опорной поверхностью колесного и гусеничного движения и принципа поворота, по существу, идентичны предложениям по выбору типа межосевого привода автомобилей типа 4×4. Этот вывод, думается, важен для конструктора не меньше, чем все предыдущие.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ! **Подписка на наш журнал — в любом отделении связи и на любой срок — продолжается.**

Подписная цена на 1 год — 7 руб. 20 коп., на 1 мес. — 60 коп.

Индекс — 70003.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС

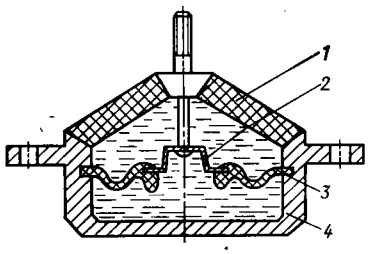
УДК 621.43-752-758.34

ВИБРО- И ШУМОИЗОЛИРУЮЩАЯ ПОДВЕСКА СИЛОВОГО АГРЕГАТА

Б. А. ГОРДЕЕВ, Д. И. ОБРАЗЦОВ
Институт машиноведения имени А. А. Благонравова АН СССР

ДВИГАТЕЛЬ, как известно, — один из основных источников шума и вибрации в автомобиле, поэтому его вибро- и шумоизоляции придается особое значение. Решается эта проблема разными путями, в том числе применением специальной подвески силового агрегата. Причем в последнее время чаще предпочтение отдается конструкциям, в которых реализуется гидравлическое демпфирование на упруговязкой основе, например, гидравлическим виброопорам.

Принцип действия таких виброопор основан либо на поглощении и преобразовании части энергии колебаний в тепловую энергию вязкожидкостного трения путем дросселирования жидкости внутри опоры через отверстия, каналы, емкости и т. д., либо на эффекте диффузии газа из газожидкостной смеси под действием приложенной вибрационной нагрузки и разности давлений в рабочих емкостях опоры.



Один из вариантов гидравлических виброопор ДВС, разработанный специалистами Горьковского филиала Имаш АН СССР, приведен на рисунке.

Ее основные элементы — герметично закрытый корпус *4*, заполненный демпфирующей жидкостью; резиновый несущий элемент *1* и внутренняя гибкая мембрана *3* (или перегородка) с дросселирующими отверстиями *2* в ней.

Сравнительные стендовые испытания опытной партии гидро- и серийных резинометаллических опор (проводились при виброускорениях, равных 1—6*g*, на электродинамическом вибростенде «Лингдинамик» мощностью 20 кВт с нижней рабочей частотой 4 Гц) показали, что гидравлическая виброопора имеет в 3 раза меньшую амплитуду колебаний при низких (29—33 Гц) частотах и большее время «переходного процесса», исключая быструю реакцию на возмущение и вход в резонанс; обладает малой инерционностью. Кроме того, она более надежна, чем резинометаллическая: при виброускорении 6*g* на резонансной частоте резинометаллическая виброопора разрушилась, а гидравлическая сохраняла свою работоспособность.

АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

УДК 629.113.004.5

КОНСТРУКЦИИ АТС И ПРОБЛЕМЫ ИХ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Д-р техн. наук С. Ф. БЕЗВЕРХИЙ, А. А. КИРПИЧНИКОВ
НИЦИАМТ

АВТОТРАНСПОРТНЫЕ средства непрерывно совершенствуются и усложняются: растут их ресурс, надежность; они все больше насыщаются электронными средствами, разнообразными дополнительными узлами и системами, снижающими расход топлива, усилия на органах управления, повышающими комфортабельность и безопасность, и т. д.

Такие изменения связаны прежде всего с требованиями потребителя, рынка. Не в последнюю очередь обусловлены они и введением ряда ограничительных стандартов, правил и законодательных актов со специальными требованиями для конкретных стран и регионов. В итоге возрастает и объем (соответственно затраты труда и материалов и т. д.) технического обслуживания (ТО) АТС. Например, если сравнить однотипные автомобили выпуска разных лет (скажем, конца 1940-х и конца 1980-х), то оказывается, что затраты на ТО за полное время их эксплуатации (ресурс) резко возросли. Сейчас они в 6—10 раз превышают затраты на изготовление самого АТС и составляют 8—14% суммы всех эксплуатационных расходов потребителя.

Так что проблема снижения затрат на ТО вновь создаваемых автотранспортных средств год от года обостряется. Чтобы ее решить, нужно, очевидно, знать причины, от которых эти затраты зависят; уметь оценивать их не только в качественном плане (например, то, как изменяются в процессе эксплуатации из-за постепенного старения, изнашивания, ухудшения характеристик материалов деталей, смазок и технических жидкостей такие показатели АТС, как долговечность, безотказность, динамика разгона, топливная экономичность и т. д.), но и количественно. Возможность этого дает комплексный показатель «Удельная оперативная трудоемкость ТО» $S_{то}$, который представляет собой отношение суммы трудозатрат на выполнение всех операций ТО за ресурс АТС к его пробегу за тот же ресурс (измеряется в чел.·ч/тыс. км).

Например, на рис. 1 приведены удельные оперативные трудоемкости ТО зарубежных легковых автомобилей с двигателями рабочим объемом 600—3000 см³. Из него видно, что модели выпуска 1979—1988 гг. (зона *2*) по данному показателю лучше моделей 1970—1978 гг. (зона *1*) в 1,4—1,6 раза.

На первый взгляд, цифры противоречат сказанному выше. Однако это не так. Абсолютные затраты на ТО новых моделей все-таки больше, чем на ТО старых. Что же касается затрат относительных, которые и оценивает комплексный показатель, то здесь все наоборот. И понятно, почему: новые автомобили совершеннее. В их конструкциях широко применяются узлы и элементы, которые не нуждаются (либо требуют меньше) в операциях обслуживания (самостопорящиеся крепежные детали, износостойкие покрытия, высококачественные долго работающие смазки и т. д.). В результате периодичность ТО каждого следующего поколения АТС практически всех фирм возрастает в 1,5—2 раза, а эксплуатационные затраты потребителя, наоборот, снижаются.

Именно этим, т. е. стремлением найти способ замедлитель рост удельных эксплуатационных затрат, и объясняется повышенное внимание зарубежных фирм к снижению удельной оперативной трудоемкости ТО, т. е. к снижению потребности в нем. Это стремление про-

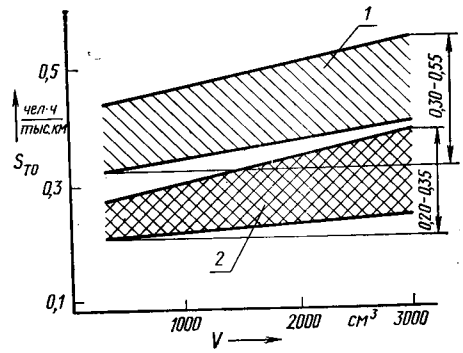


Рис. 1

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

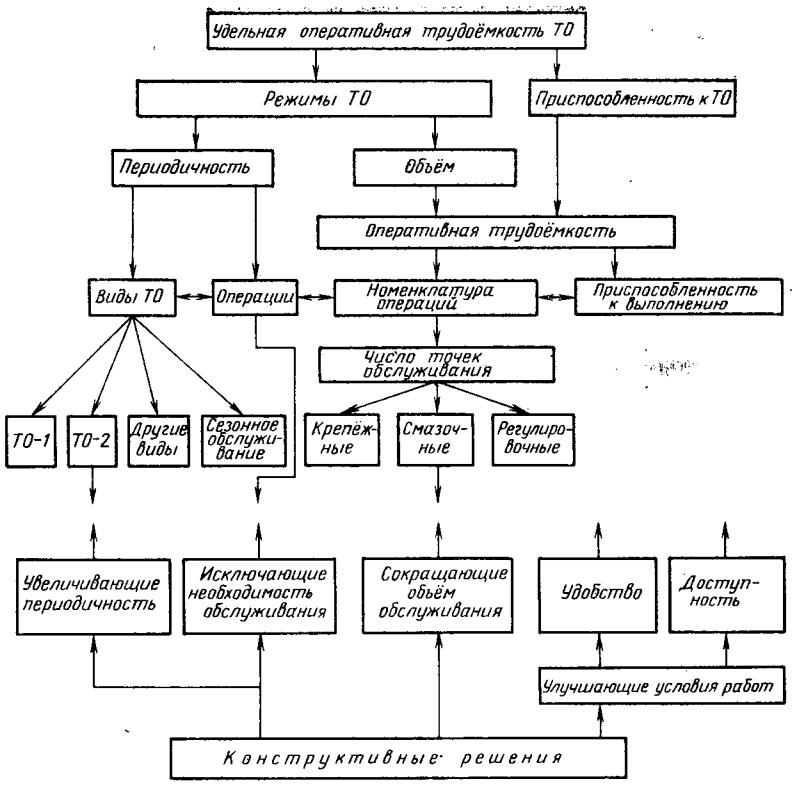


Рис. 2

является, например, в том, что большинство фирм ставят перед собой задачу создать автомобиль с ограниченным (минимальным) объемом работ по поддержанию его технического состояния.

Так, фирма «Рено» (Франция) имеет программу разработки базового экспериментального автомобиля будущего, где в число четырех основных задач, стоящих перед конструкторами, входят и повышение надежности, и уменьшение стоимости эксплуатации. Аналогичными требованиями потребителей, которые хотят ездить на надежных автомобилях, не затрачивая чрезмерно много средств на его содержание, руководствуется в своей деятельности и фирма «Форд» (США).

Иными словами, цель названных и многих других зарубежных фирм — обеспечить минимальные удельные затраты на ТО — ставится ими в настоящее время на уровень главных задач при конструировании автомобиля.

Некоторые возможности снижения удельной оперативной трудоемкости ТО упомянуты выше. Однако, чтобы разобраться в этом более детально, рассмотрим конкретнее, от чего зависит ее величина.

Здесь, надо сказать, целая пирамида причин. И первый ее иерархический уровень — режимы, т. е. периодичность и объемы ТО, приспособленность конструкции к выполнению профилактических операций.

Второй уровень: для периодичности — виды и операции ТО; для объемов ТО — операции. И т. д.

Число видов ТО для легковых автомобилей обычно не зависит от модели автомобиля (устанавливается сервисной книжкой: промежуточное обслуживание, состоящее, как правило, из двух-четырех операций, и основное обслуживание), а для автобусов и грузовых автомобилей может быть любым. Зависит оно от совершенства конструкции, приспособленности АТС к обслуживанию, системы сервиса и т. д., и для зарубежных АТС составляет три-семь, а для отечественных регламентируется «Положением о техническом обслуживании и ремонте».

Периодичность видов ТО всех АТС определяется периодичностью обязательных операций, составляющих данный вид и сгруппированных по определенным признакам (стержневой операции, наиболее трудоемкой операции, в соответствии с требованиями экологии или безопасности движения и т. д.).

Объем ТО выражается через сумму оперативных трудоемкостей отдельных операций, число (номенклатура) которых формируется в зависимости от числа точек обслуживания (крепежные, регулировочные, смазочные и др.).

Оперативная трудоемкость видов ТО зависит (через оперативную трудоемкость операций) от приспособленности конструкций узлов, систем агрегатов, подвергаемых обслуживанию, к выполнению работ, т. е. от обеспеченности соответствующих условий труда исполнителю.

Таким образом, основными причинами, влияющими на периодичность и объем ТО (режимы ТО), приспособленность к ТО, а следовательно, и удельную оперативную трудоемкость ТО, является совершенство конструкции АТС с точки зрения эксплуатационной технологичности, т. е. наличие и число конструктивных решений, исключающих необходимость в проведении регулировки, смазки, крепежа; увеличивающих периодичность выполнения работ и сокращающих их объем; улучшающих доступность и удобство технического обслуживания.

Проанализируем на основе этого состав работ, связанных с ТО современного грузового автомобиля (табл. 1).

Как видно из таблицы, доля традиционных, аналогичных для грузовых автомобилей выпуска 1970-х годов, крепежных работ на современном автомобиле существенно снизилась и составляет лишь 3,9% общего объема ТО (раньше — 20—26%). В то же время увеличилась (до 15,4%) трудоемкость контрольно-диагностических операций. Кроме того, в перечне появились и новые операции — по замене элементов с ограниченным ресурсом (прокладки, уплотнения, приводные ремни, тормозные шланги, сальники, свечи и т. д.), причем, как показывает анализ, доля последних будет увеличиваться, так как предупреждение отказов и поломок (профилактика) обходится потребителю дешевле, чем замена при внезапном выходе из строя (по потребности).

В настоящее время грузовой автомобиль имеет в среднем пять видов ТО с достаточно высокой периодичностью, особенно ТО-1 (10 тыс. км пробега), и небольшими трудозатратами на их выполнение как по видам ТО, так и по сумме всех операций, назначенных конструктором (17,6 чел.·ч).

Наиболее наглядно снижение объемов обслуживания за счет исключения необходимости в проведении крепежных, регулировочных и смазочных работ ТО грузовых автомобилей иллюстрирует рис. 3.

Так, удельное число k точек крепежа (частное от деления числа точек на грузоподъемность G автомобиля) за период с 1975 по 1985 г. снизилось в 1,3—1,5 раза. Произошло это за счет увеличения числа самостопорящихся гаек и болтов как со встроенными стопорящимися элементами (нейлоновые вставки различных форм, вдавливания в виде точек и сегментов, резьба с переменным

Таблица 1

Вид работ	Трудоемкость вида ТО, чел·ч, при их периодичности						Суммарная трудоемкость операций, видов работ в объеме ТО	
	10 тыс. км	20 тыс. км	40 тыс. км	60 тыс. км	120 тыс. км	2 раза в год	чел.·ч	%
Контрольно-диагностические	1,1	0,9	—	—	0 2	0,5	2,7	15,4
Крепежные	—	0,7	—	—	—	—	0,7	3,9
Регулировочные	0,3	1,5	0,2	—	0,1	—	2,1	12,0
Смазочные	0,8	0,8	0,3	0,1	0,3	4,5	6,8	38,6
Обслуживание узлов со снятием с автомобиля	0,5	0,3	—	—	—	3,5	4,3	24,4
Замена элементов конструкций (имеющих ограниченный ресурс)	0,2	—	—	0,3	0,1	0,4	1,0	5,7
Всего:	2,9	4,2	0,5	0,4	0,7	3,9	17,6	100

Примечание. Трудоемкость каждого последующего вида ТО (выполняемого с большой периодичностью) не учитывает трудоемкость предыдущего вида.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

шагом и т. д.), так и за счет применения клеевых составов в резьбовых деталях.

За счет внедрения в конструкциях АТС устройств с автоматическим (полуавтоматическим) поддержанием рабочих зазоров в узлах и системах на 50—70% стало меньше удельное число точек регулировки. Это — рабочие тормоза (дисковые и барабанные), подшипники передних колес легковых автомобилей, привод сцепления, система поддержания уровня масла в картере двигателя (дозаправка специальным насосом из резервуара), ТНВД и форсунки, система зажигания и т. д.

В 1,3—1,4 раза уменьшились абсолютные объемы работ по смазке, что стало результатом повышения качества смазок, внедрения конструктивных мер. В числе таких мер — сайлент-блоки, заменившие смазываемые шарниры и реактивные штанги; втулки из композиционных материалов в шарнирах рулевых тяг; централизованные системы смазки (вместо пресс-масленок) на 10—15 потребителей с принудительным нагнетанием через определенный промежуток времени (пробега) по сигналу бортовой ЭВМ и т. п.

Если говорить об общей тенденции, то обычно по каждой новой модели АТС обнаруживается 30—50 конструктивных решений, снижающих трудозатраты и объем ТО.

Рассмотрим некоторые из таких решений и их количественные оценки применительно к грузовым автомобилям (табл. 2).

Из таблицы видно, что в результате новых конструктивных решений трудоемкость за ресурс автомобиля почти по всем типовым операциям ТО снижается от 2,5 до 9 раз. Например, смазка подшипников шкворневых соединений со стальными подшипниками скольжения (втулками) выполняется через 4—5 тыс. км пробега, а сами подшипники в процессе эксплуатации требуют еще и замены. Использование же втулок из специальных композиционных материалов исключает необходимость ухода за ними на протяжении всего срока эксплуатации (кроме однократного контроля — после обкатки автомобиля). Замена смазки в подшипниках ступиц передних колес вообще может быть исключена (пример — автомобиль ВАЗ-2108).

Уже длительное время применяются такие эффективные конструктивные решения, как необслуживаемые аккумуляторные батареи, располагаемые на выдвижных (или поворачивающихся) поддонах; прозрачные бачки в гидросистемах тормозов, сцепления, усилителя рулевого управления, системах охлаждения двигателя и обмыва стекол; легкоразъемные штекерные соединения электропроводов; лючки и крышки для контроля износа тормозных накладок; откидные блоки фар; прозрачные корпуса фильтров очистки топлива; стяжные хомуты под ключ и отвертку на шлангах различных систем; заливные горловины гидросистемы увеличенного диаметра; дистанционный привод слива конденсата из ресиверов пневмосистем; удлинители вентилей шин сдвоенных колес и т. д. Появились и решения нетрадиционные: безразъемные резиновые шланги в системах охлаждения (ветвь к отопителю «вварена» в основной шланг без переходников или крепежных деталей); автоматическая регулировка (за счет компенсатора) натяжения приводных ремней; фильтры очистки масла в коробках передач; одногаечное крепление колес; шланги тормозов из специальных пластмасс; индикаторы предельного износа тормозных накладок; малогабаритные редукторные стартеры и т. д.

Но сегодня есть (и, видимо, сохранятся в обозримом будущем) операции, необходимость которых предопределена уровнем развития автомобильных конструкций и которые пока можно лишь упростить, т. е. улучшить их приспособленность к ТО.

Совершенствование конструкций продолжается. Но оно — не самоцель, поэтому идет по принципу экономической целесообразности. Например, в каждом АТС есть узлы или даже системы с невысокой периодичностью ТО. В таких случаях экономически выгоднее, не «мудрствовать» с конструкцией, усложняя ее, а придумать специальные инструменты и приспособления.

Однако, если говорить в целом, то главный путь снижения трудозатрат на техническое обслуживание АТС — это улучшение приспособленности последних к нему. Особенно в отношении тех операций, которые сохранятся в работах по ТО еще долгое время (контрольно-диагностические, крепежные, регулировочные, смазочные и т. д.). Причем, как показали специальные исследования, в большей степени такие стороны понятия «приспособленность к ТО», как доступность, т. е. возможность выполнения операций без снятия (или отъединения) других элементов, и удобство выполнения работ (досягаемость объекта, необходимые поза и антропометрические данные исполнителя, факторы рабочей среды и т. д.). Потому что потери времени из-за того, что конструкция не обеспечивает удовлетворительных условий труда, достигают подчас 40—50% общей трудоемкости операций. Это видно, например,

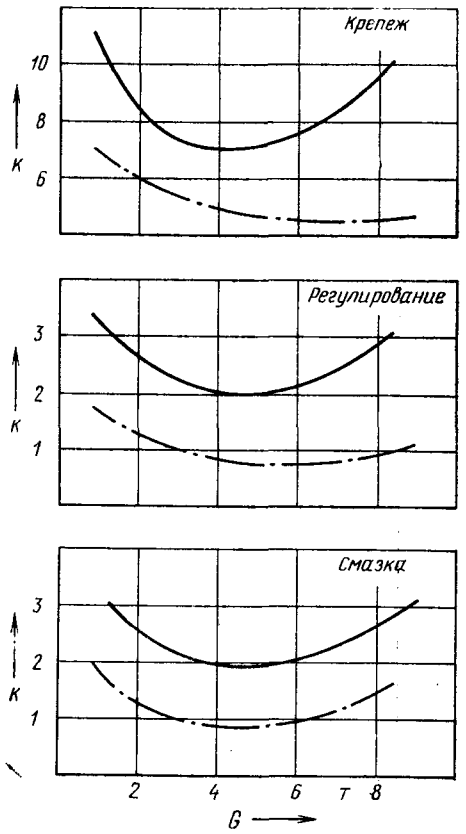


Рис. 3

из табл. 3, где приведена зависимость коэффициента доступности, характеризующего долю основного времени выполнения отдельной операции в общей трудоемкости разового выполнения всех операций ТО двигателя от взаимного расположения кабины и оперения АТС. Действительно, сравнивая вариант № 1 с вариантами № 3 и № 4 автомобилей (все — капотной компоновки), видим, что одно только улучшение доступа к агрегатам двигателя снижает трудозатраты на ТО в 1,7—2 раза. Еще больший (в 2—2,2 раза относительно варианта № 1) выигрыш дает откидная кабина, расположенная над двигателем, а в перспективе, как считают специалисты, появятся конструкции, позволяющие практически без изменения шасси использовать любые варианты расположения кабин (для выполнения ТО двигателя кабины будут демонтироваться за счет быстроразъемных элементов).

Вместе с тем нельзя не отметить, что совершенствование конструкции с точки зрения ее приспособленности к ТО — лишь полумера, если оно не увязано с

Таблица 2

Типовая операция ТО	Конструктивные решения, снижающие трудозатраты на ТО (фирмы, их применившие)	Средняя трудоемкость операций за ресурс, чел.-ч	
		до внедрения	после внедрения
Контроль уровней технических жидкостей и масел	Датчики контроля с выдачей сигналов на панель приборов («Мерседес», «Вольво», «Скания», «Форд», «Рено»)	8,0	1,5
Контроль крепежных соединений	Самостопорящийся крепеж с различными типами стопорящих элементов, в том числе клеевыми («Штойер», «Рено», MAN, «Мерседес», «Вольво»	45,0	18,0
Регулирование рабочих зазоров в главной передаче	Съемные крышки картеров главной передачи — крепление на болтах («Мерседес», «Вольво», «Форд»)	4,5	1,8
Смазка подшипников шкворневых соединений	Роликовые подшипники с жидкой смазкой и улучшенной герметизацией; несмазываемые втулки из специальных композиционных материалов («Магирус», «Мерседес», «Вольво», «Скания»)	4,8	0,5: 1,8
Промывка системы охлаждения двигателя	Встроенный (заменяемый) фильтр, исключающий образование накипи	2,8	0,2
Смазка подшипников ступиц передних колес	Жидкая смазка узла («Вольво»)	14,8	2,2

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Таблица 3

	Вариант расположения кабины и оперения	Конструктивное обеспечение ТО двигателя	Применяемость: Фирмы-изготовители	Применяемость: Годы	Коэффициент доступности	Общая трудоемкость ТО двигателя (ТО-1, ТО-2, сезонное обслуживание), чел.·ч
1		Съемные боковые панели (на болтах или петлях)	«Форд», «Шевроле», «Скания», «Мерседес»	1920—1950	0,3—0,4	20—24
2		Съемные боковые панели (на болтах или петлях), откидной капот	«Форд», «Скания», «Вольво», «Дак», «Татра»	1940—1980	0,4—0,5	16—18
3		Откидное (назад) интегральное оперение	MAN	1979—1980	0,6—0,8	10—14
4		Откидное (вперед) интегральное оперение	«Рено», MAN, «Вольво», «Заузр»	1970—1980	0,6—0,8	10—14
5		Откидная кабина	«Форд», «Рено» «Вольво», «Скания», «Мерседес», «Лейлэнд», ФИАТ	1960—1980	0,8—0,9	8—12
6		Быстросъемные оперение и (или) кабина (модульная конструкция)	—	—	1	4—6

Таблица 4

Класс АТС	Рабочий объем двигателя, л	Длина АТС, м	Полезная нагрузка, т	Периодичность, тыс. км, не менее: ТО-1	Периодичность, тыс. км, не менее: ТО-2	Удельная оперативная трудоемкость ТО, чел.·ч/тыс. км, не более
Легковые автомобили						
Особо малый	До 1,099	—	—	15—30	30—60	0,20—0,30
Малый	1,1—1,799	—	—	10—30	20—60	0,20—0,35
Средний	—	—	—	10—20	20—40	0,25—0,40
Автобусы						
Особо малый	—	До 5,5	—	10—20	30—60	До 0,5
Малый	—	6,0—7,5	—	10—15	30—45	0,5—0,8
Средний	—	8,5—10,0	—	10—15	30—40	0,8—1,0
Большой	—	11,0—12,0	—	10—15	30—40	0,8—1,2
Грузовые автомобили						
Особо малый	—	—	До 1,0	10—20	20—40	До 0,5
Малый	—	—	1,5	10—20	20—40	До 0,5
			3,0	10—15	20—30	0,5—0,6
Средний	—	—	4,5	10—15	20—30	0,5—0,6
	—	—	6,0	10—15	20—30	0,6—0,7
Большой	—	—	8,0	10—15	20—30	0,6—0,7
	—	—	11,0	10—15	20—30	0,7—0,8
Прицепы						
—	—	—	4,8	10—15	20—30	0,15—0,20
	—	—	6,0	10—15	20—30	0,15—0,20
	—	—	8,5	10—15	20—30	0,15—0,25
	—	—	12,0	10—15	20—30	0,15—0,25
Полуприцепы						
	—	—	14,0	10—15	20—30	0,15—0,25
	—	—	20,0	10—15	20—30	0,15—0,25
	—	—	23,0	10—15	20—30	0,15—0,25

системой сервисного обслуживания: можно привести немало примеров, когда удельная приведенная трудоемкость для нового АТС из-за неготовности сферы обслуживания к эксплуатации не только не уменьшается, но даже возрастает (вследствие роста трудозатрат на ТО). Случается это даже при снижении этих затрат — из-за плохих дорог, в экстремальных климатических условиях, ввиду слабой оснащенности сервисных станций, низкой квалификации их персонала и т. д.

Из всего сказанного следует: создание высоконадежных конструкций с сокращенной потребностью в ТО должно сопровождаться такими же прогрессивными решениями в области сервиса, эксплуатации и качества дорог.

В заключение — о том, что следует ожидать в будущем, т. е. куда направлены тенденции развития автомобильных конструкций с точек зрения их эксплуатационной технологичности и систем ТО.

1. Очевидно, что многоступенчатая система ТО с заранее определенным перечнем операций по видам обслуживания будет преобладающей и сохранится как минимум до 2000 г.

2. Постепенно будет внедряться система ТО с установленными периодичностями видов обслуживания, однако сама номенклатура операций будет из-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

меняться в зависимости от пробега, условий и срока эксплуатации, в первую очередь, от технического состояния АТС.

3. Очень возможен (в крайнем случае, специалисты ведущих фирм все больше склоняются к этому) переход на ТО по техническому состоянию АТС, когда и сроки (периодичность) выполнения обслуживания, и номенклатура операций определяются бортовой ЭВМ по сигналам датчиков и индикаторов, устанавливаемых на всех узлах, подвергаемых ТО. Такая система, очевидно, будет внедряться сначала на легковых автомобилях большого и среднего, а потом, возможно, и малого класса, туристских автобусах среднего и большого классов, магистральных автомобилях-тягачах. Ожидаемые результаты приведены в табл. 4. Что касается средств их достижения, то они, по всей вероятности, будут примерно такими: бортовые системы контроля с 30—35 встроенными датчиками и мини-ЭВМ, способные оценить состояние АТС, сроки и номенклатуру операций ТО, остаточный ресурс и вероятность безотказной работы контролируемых элементов конструкции; крепежные детали прогрессивных конструкций, в том числе самостопорящиеся гайки и болты; специальные композиционные материалы и пластмассы в узлах трения, не требующих смазки в течение всего срока эксплуатации; высококачественные смазки, технические жидкости, способные работать длительное время без пополнения или замены; многоступенчатая фильтрация масел и технических жидкостей с принудительной (при помощи встроенных насосов) их циркуляцией, в том числе в коробках передач и главных передачах; специальные компенсаторы и устройства с автоматическим поддержанием зазоров в регулируемых узлах; элементы конструкций, заменяемые принудительно в профилактических целях (прокладки, сальники, приводные ремни, уплотнения, шланги и т. д.).

Таковы тенденции. Чтобы наши конструкторы и вообще создатели и производители автомобильной техники полнее учитывали их в своей работе, в НИЦИАМТе завершаются оценка, обобщение и систематизация реально выполненных и перспективных конструктивных решений, которые благоприятно влияют на эксплуатационную технологичность АТС. Эти материалы войдут в иллюстрированный альбом-каталог.

УДК 629.113.001.5.004.67:621.791

СВАРКА ПРИ РЕМОНТЕ КУЗОВА АВТОМОБИЛЯ

С. Я. ЛАНДО

ОБЪЕМ сварочных работ при ремонте кузовов легковых автомобилей довольно велик, и от того, какой из существующих в настоящее время способов применен, во многом зависит не только качество ремонта, но и экономические показатели ремонтного производства.

Рассмотрим эти способы и оборудование для их реализации.

Чаще всего на большинстве ремонтных предприятий, как крупных, так и мелких, в этих целях применяют ацетилено-кислородную (газовую) сварку. Данный способ наиболее прост, не требует сложного оборудования, но главное его достоинство — универсализм (позволяет сваривать детали с увеличенными зазорами в их стыке, отрезать негодную деталь и приваривать на ее место ремонтную, нагревать и выправлять сильно помятую поверхность и т. д.). Однако ацетилено-кислородная сварка имеет два довольно существенных недостатка: низкая производительность и то, что в ее ходе свариваемые тонколистовые детали коробятся — из-за довольно обширной зоны термического влияния сварочного пламени. Правда, второй недостаток можно значительно ослабить, если вести сварку на «щадящих» режимах, т. е. на таких, при которых для соединения кромок свариваемых частей требуется наименьшее количество теплоты. Для этого мощность наконечника горелки выбирают из расчета расхода ацетилена не более 90 л/ч на 1 мм толщины металла, диаметр проволоки — не более 3 мм. Важно также соблюдать технологию сварки: зазоры между листами должны быть по возможности минимальными; в случае длинных швов нужно предварительно сделать через каждые 40—70 мм точечные прихватки, после наложения которых сварку шва производить отдельными участками, пользуясь обратно-ступенчатым способом.

На многих участках по ремонту кузовов распространена и ручная электродуговая сварка. И это вполне оправданно: производительность при ней в несколько раз выше, чем при газовой, да и металл коробится значительно меньше. Электродуговую сварку применяют, в основном, для соединения металлических листовых деталей толщиной более 1,5 мм, а при использовании более совершенного сварочного оборудования и качественных электродов малого диаметра, например «Огонек», можно успешно сваривать и более тонкий (толщиной 1 мм) лист. Процесс сварки ведут на обратной полярности («плюс» присоединяют к электроду, «минус» — к детали) при силе сварочного тока 40—60 А (для металлического листа толщиной 1 мм) и 60—80 А (для 1,2—1,5 мм).

Наиболее эффективна при ремонте кузова легкового автомобиля полуавтоматическая сварка в среде углекислого газа. Этим способом можно выполнить до 80% всех сварочных работ: приваривать к кузову (взамен вышедших из строя и отрезанных) короба, лонжероны, крылья, пороги и многие другие детали толщиной от 0,8 до 5 мм. Причем сваривать можно как отдельными точками, так и сплошным швом в любом пространственном положении. Благодаря малому тепловыделению детали практически не коробятся, шов получается прочным и плотным. Да и сварщику легче работать, потому что процесс хорошо просматривается, меньше копоти и дыма, чем при газовой или электрической сварке.

При ремонте кузова полуавтоматической сваркой в среде углекислого газа применяют стальную проволоку марок Св-08ГС, Св-12ГС, Св-08ГСМТ и др. (по ГОСТ 2246-70) диаметром 0,8 и 1 мм, а также обладающую более высокими сварочными свойствами омедненную проволоку Св-08Г2С.

Для сварки используется сжиженный газ (пищевая углекислота), поставляемый в баллонах под давлением 5—6 МПа: в стандартный баллон вместимостью 40 л заливается 25 кг углекислоты, из которой образуется 12,725 м³ газа. Этого количества газа хватает на 12—15 ч работы.

В качестве оборудования наиболее целесообразно применять полуавтомат А-547.У, рассчитанный на подачу электродной проволоки диаметром 0,8—1 мм. Малогабаритный и легкий подающий механизм полуавтомата позволяет подвешивать его на плече сварщика, хотя лучше его все-таки закреплять вместе с катушкой проволоки на тележке, удобной для перемещения. Пульт управления полуавтоматом монтируется на передней стенке источника питания, в качестве которого обычно используют выпрямитель ВС-300.

Подобный, но более современный, вполне отвечающий мировым стандартам сварочной техники полуавтомат ПДГ-102.УЗ разработан в 1989 г. СКБ ПО «Электромеханика» (его серийный выпуск начнется в 1990 г.). Весь комплект оборудования (подающий механизм, источник питания, баллон с углекислотой) размещен на тележке и легко может быть доставлен к рабочему месту. Габаритные размеры комплекта оборудования 315×820×895 мм, масса — 85 кг. Новизна полуавтомата состоит в блочной компоновке, обеспечивающей технологичность сборки и обслуживания.

В последнее время на некоторых ремонтных автопредприятиях, в том числе на станциях технического обслуживания автомобилей, начали внедряться финские полуавтоматы для сварки в среде углекислого газа (фирмы «Кемппи»). Из них для сварки кузовов больше всего подходят полуавтоматы «Кемпомат-163С» и «Кемпомат-180.П». На этих многооперационных сварочных установках детали сваривают тремя разными способами: непрерывной, прерывистой и точечной сваркой. Кроме того, установка может быть использована для выпрямления нагреванием тонких листов при помощи угольного электрода. К достоинствам аппарата можно отнести возможность плавно регулировать скорость подачи электродной проволоки (диаметром 0,8 и 0,6 мм), изменять сварочное напряжение одним переключателем.

Технология полуавтоматической сварки в среде углекислого газа довольно проста, и освоить ее можно очень быстро. Но для получения высококачественных сварных швов нужны определенные знания и практический опыт.

Прежде чем приступить к сварке, необходимо позаботиться о подготовке проволоки, свариваемых деталей, на образцах проверить правильность выбранного режима.

Проволока должна быть очищена от ржавчины и масла: ржавчина нарушает процесс, а масло приводит к образова-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

нию пористости в сварном шве. С завода-изготовителя проволока обычно приходит чистой. И чтобы не было лишних хлопот, ее сразу же помещают на хранение в сухое проветриваемое помещение. Тонкий слой смазки, имеющийся на проволоке, снимают перед сваркой при помощи нескольких резиновых колец, через которые пропускают проволоку, прежде чем направить ее в подающий механизм.

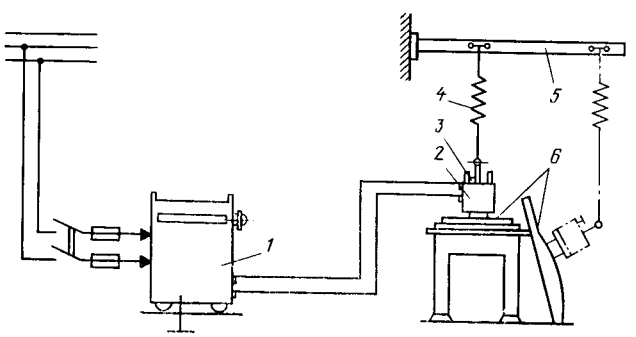
Чтобы избежать нарушения процесса сварки, обеспечивают надежный контакт выступающего конца электродной проволоки с токоподводящим наконечником (диаметр его отверстия может быть лишь на 0,2—0,3 мм больше диаметра проволоки).

Если подлежащий ремонту кузов поступает на сварку вскоре после снятия с него краски, то дополнительной подготовки, кроме рихтовки соответствующих поверхностей и хорошей подгонки мест сварки, не требуется. Если же на свариваемых кромках имеется ржавчина, то их лучше зачистить либо стальной щеткой, либо наждачной шкуркой.

Полуавтоматическую сварку кузовных деталей толщиной 0,7—1,5 мм обычно ведут при следующих режимах: рабочее напряжение — 16—19 В, вылет электродной проволоки — 8—12 мм, расход защитного газа — 5—8 л/мин.

Перемещают электродную проволоку, т. е. продвигают ее вперед, равномерно на протяжении всего процесса сварки и без поперечных колебаний. Проволоку ведут «углом вперед», что уменьшает глубину проплавления основного металла и увеличивает ширину валика. При сварке стыковых соединений тонкого листового металла зазор между свариваемыми деталями выдерживают минимальным, не более 0,5 мм. Если условие невыполнимо, во избежание прожогов под свариваемые детали подкладывают медную шину.

С течением времени даже при правильно выбранном режиме процесс сварки может разладиться: металл разбрызгивается, менее устойчиво горит дуга, заедает проволока. Подобные неполадки происходят из-за чрезмерной выработки отверстия мундштука, засорения спирали шланга металлическими частицами. Чтобы предупредить это, необходимо периодически, один раз в месяц, извлекать спираль из шланга и промывать ее в керосине. В качестве токосъемного мудштука лучше всего использовать медный «сапожок». Он обеспечивает надежность контакта с проволокой, постоянство ее вылета. По мере выработки канавки в «сапожке» его подгибают.



Рабочее место для ремонта двери легкового автомобиля при помощи двухэлектродного сварочного пистолета-трансформатора:
1 — понижающий трансформатор; *2* — двухэлектродный пистолет-трансформатор; *3* — кнопка включения сварки; *4* — балансирная подвеска; *5* — монорельс; *6* — свариваемые детали

Весьма эффективно использовать при ремонте кузова электроконтактную точечную сварку. При этом способе детали нагреваются только в месте прохождения электрического тока, практически не коробятся. Однако для реализации данного способа в настоящее время применяются лишь стационарные контактные машины, на которых можно сваривать небольшие детали из листового материала. Для сварки же крупных узлов и деталей коробчатой конструкции такие машины не подходят. Тем не менее способ все-таки применим. В частности, при ремонте кузовов (при изготовлении нового днища, приварке ремонтных деталей в области багажника, задних приварных крыльев и т. п.) целесообразно использовать подвесные контактные машины, оборудованные сварочными клещами. Для этих целей наиболее пригодны машины МТП-80ЗУХЛ4, рассчитанные на сварку деталей из низкоуглеродистых сталей толщиной 0,5+0,5÷3+3 мм, или МТП-1409УХЛ4. Правда, клещи машин приходится дорабатывать (удлинять до 1 м штанги, увеличивать до 250 мм расстояние между ними).

Для приварки ремонтных деталей к конструкциям коробчатого сечения (например, дверям кузова, лонжеронам пола и т. п.) и к кузову лучше всего использовать пистолеты односторонней сварки. Специально для ремонтных целей такие пистолеты не выпускаются. Поэтому ремонтникам приходится самим разрабатывать такое оборудование.

Например, на одном из московских ремонтных предприятий разработан и освоен двухэлектродный пистолет-трансформатор (см. рисунок) для одностороенней точечной сварки, позволяющий соединять детали одновременно в двух точках. В комплект оборудования входят сварочный трансформатор и понижающий трансформатор *1* мощностью 25 кВт, подключаемый к сети переменного тока. Величина вторичного напряжения регулируется при помощи вилки переключения.

Сварочный трансформатор состоит из собственно трансформатора, двух электродов и механизма их крепления. Сердечник трансформатора набран из изолированных друг от друга пластин. Первичная обмотка (изготовлена из медного провода прямоугольного сечения, между слоями витков проложена изоляционная лента) отделяется от вторичной и от магнитопровода изоляционным картоном. К концам вторичной обмотки (состоит из двух витков, соединенных перемычкой) приварены отводы, к которым крепятся электрододержатели. Расстояние между электродами может регулироваться в пределах 30—50 мм.

Масса трансформатора для односторонней двухточечной сварки — 12,5 кг. Для удобства пользования его подвешивают на балансире к установленному на рабочем месте монорельсу.

Режим сварки подбирают опытным путем. Для тонколистовых деталей ток приварки обычно равен 4000—5000 А. Усилие прижима электродов и длительность сварки также устанавливают эмпирическим путем — после проверки качества приварки на опытном образце. Как правило, усилие сжатия при сварке не превышает 30 кг, ее длительность — 0,7—0,9 с. Обязательное условие качественной сварки — плотное прилегание свариваемых деталей и одинаковое давление на оба электрода.

Особенностью эксплуатации пистолета-трансформатора является то, что к его электродам вода не подводится и электроды не охлаждаются. Поэтому, чтобы электроды не перегревались, сварку периодически прекращают, накладывают на них пропитанную холодной водой ткань или опускают электроды в емкость с водой. Для улучшения теплоотвода от места сварки, создания большей жесткости в тех местах, где это возможно, под свариваемые детали подкладывают медную шину.

Немного о «тонкостях».

По внешнему виду образованной сварной точки трудно судить о качестве сварки, в первую очередь — о прочности соединения. Поэтому, прежде чем приступить к сварке на кузовных деталях, необходимо, как упоминалось, сделать пробу на образце. Она заключается в соединении двух листов такой же толщины, как у свариваемых деталей, с последующим разрывом этих листов при помощи молотка и зубила. Если режим сварки выбран правильно, то на одной из оторванных пластин в месте сварки должен остаться вырыв, а на другой — отверстие, равное по диаметру контактной поверхности электрода.

Расстояние между точками, т. е. шаг сварки, не должен быть меньше 25 мм. Если это расстояние уменьшить, то ток, который имеет тенденцию «действовать по пути наименьшего сопротивления», отклонится в значительной мере к близлежащей точке, и прочность соединения не увеличится, а, наоборот, уменьшится.

Не следует также ставить сварные точки близко к краю листа, ибо ядро расплавленного металла может прорваться наружу. Минимальное расстояние от центра точки до края листа должно быть не менее диаметра контактной поверхности электрода.

С течением времени контактная поверхность электродов изнашивается, и ее площадь увеличивается, в результате изменяется режим сварки и снижается прочность свариваемых листов. Чтобы качество сварки было всегда высоким, электроды необходимо периодически зачищать, приводя их контактную поверхность в первоначальный вид. Более стойкими для контактной сварки являются электроды, изготовленные из хромоцинковой бронзы. Они выдерживают до 10 тыс. сварных точек, мало изменяя свою контактную поверхность).

Таким образом, на участке ремонта кузовов сваркой желательно иметь оборудование для осуществления различных видов сварки, с тем чтобы выбрать тот способ, который обеспечивает для данной детали оптимальные производительность, качество соединения и меньшую деформацию.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

УДК 658.562:621.43.04:681.325.5-181.4

СТЕНД ДЛЯ ПРОВЕРКИ ДАТЧИКОВ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

А. И. ОВЧАРЕНКО, В. И. ЗВЕРЕВ, П. В. ПУШКО[1]
ХПИ

«С появлением на отечественных легковых автомобилях бесконтактных систем зажигания на станцию технического обслуживания, где я работаю, все чаще поступают АТС с неисправностями, причиной которых является неправильная работа датчика зажигания. Однако выясняется это после длительной и кропотливой диагностики, «окольным путем», потому что проверить непосредственно датчик мы не имеем возможности. Расскажите, пожалуйста, есть ли у нас в стране аппаратура для его контроля?»

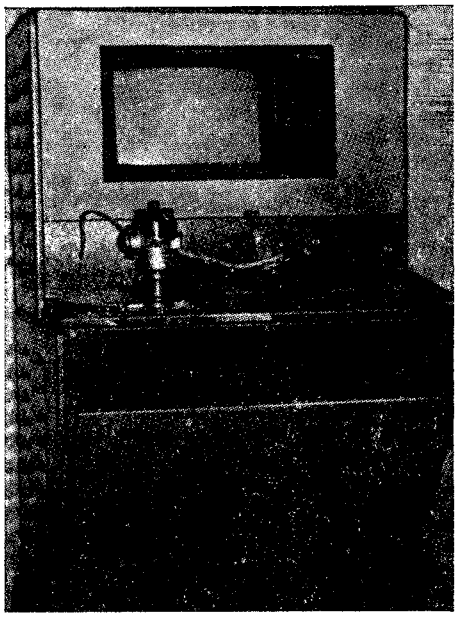
В. Поляков, г. Ленинград

БЕСКОНТАКТНЫЕ системы зажигания применяются на отечественных легковых АТС все шире. Ими оснащаются автомобили, ГАЗ-3102, ВАЗ-2108, ВАЗ-2109, АЗЛК-2141 и ЗАЗ-1102. Один из наиболее ответственных узлов бесконтактных систем — датчик зажигания, в связи с чем большое значение приобретает задача контроля его параметров. Для ее решения специалистами ХПИ разработан специальный стенд (см. рисунок), в основу которого заложен комплекс технических средств ГСП «Микродат».

Стенд предусматривает выбор ручного или автоматического режима управления электроприводом постоянного тока и поршневым вакуумным насосом; автоматическое программное управление частотой вращения вала датчика зажигания и разрежением на входе вакуумного регулятора последнего; преобразование частоты вращения, разрежения, асинхронизма, угла замкнутого (разомкнутого) состояния контактов, угла опережения зажигания в цифровой код при помощи специально разработанного аналого-цифрового преобразователя и осреднение результатов преобразования; измерение течи в вакуумной системе датчика зажигания; контроль асинхронизма, угла замкнутого (разомкнутого) состояния контактов по каждому импульсу датчика, а также угла опережения в функциях частоты вращения распределительного вала ДВС (характеристика центробежного автомата) и разрежения (характеристика вакуумного регулятора) при изменении соответствующего параметра; определение начального угла опережения зажигания путем медианной фильтрации ряда измерений; вывод информации на экран дисплея.

Измерять и регистрировать вышеперечисленные параметры стенд позволяет многократно; по ним можно рассчитать их математическое ожидание и дисперсию, построить гистограммы распределения.

Программное обеспечение стенда включает монитор КТС ЛИУС-2 версии 4.0; интерпретатор языка BASIC версии «Микродат», технологическую программу, реализованную в ППЗУ емкостью 8К на языке BASIC с применением для наиболее часто повторяющихся процедур языка «Ассемблер» для микропроцессора К580ИК80. Научное программное обеспечение реализовано в перфоленточном варианте на языке BASIC.



Экспериментальный образец стенда обеспечивает контроль датчиков зажигания 53.3706, 54.3706, 38.3706, 40.3706. Для контроля других датчиков достаточно заменить модуль ППЗУ. Погрешность измерения не превышает: для угловых параметров — 0,2°, разрежения — 5 мм рт. ст., частоты вращения — 10 мин$^{-1}$. Время контроля одного датчика в автоматическом режиме в основном определяется числом контролируемых точек характеристик центробежного автомата и вакуумного регулятора и составляет в среднем 5 мин.

[1] В работе участвовал В. Е. Хилобок.

ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ

УДК 621.787.4

СОЧЕТАЯ РЕЗАНИЕ И ПЛАСТИЧЕСКОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ

Канд. техн. наук Ю. М. МАКСИМОВ
МАМИ

Для повышения производительности труда и качества выпускаемой продукции, снижения ее себестоимости разрабатываются новые и совершенствуются известные методы механической обработки деталей. Среди новых высокопроизводительных методов — совмещение обработки резанием и пластическим деформированием.

Как известно, эксплуатационные свойства поверхности детали, обработанной резанием, часто не удовлетворяют предъявляемым к ней требованиям, поскольку в процессе резания возникают большие растягивающие напряжения и «остроконечная» шероховатость слоя.

Этих недостатков не имеют методы поверхностного пластического деформирования, поэтому при совмещении резания с пластическим деформированием создаются условия для формирования высокоточной и качественной поверхности.

При реализации совмещенного метода обработки такие параметры детали, как пределы прочности и текучести, поверхностная твердость, повышаются, а остаточные напряжения в поверхностном слое приобретают характер сжимающих. Уменьшенная же шероховатость поверхности увеличивает пределы выносливости, износостойкости и сопротивляемости поверхностному выкрашиванию, а также увеличивает срок службы работающих в паре с деталью резинотехнических изделий (например, шток и резиновая манжета в гидроцилиндре) или других мягких материалов, а следовательно, и всего узла.

К положительным факторам нового метода обработки относится и то, что он обладает значительно более низкой энергоемкостью, чем традиционные (с операциями шлифования).

Однако нужно учитывать всю совокупность процессов, происходящих в технологической системе во время обработки. Наличие различных погрешностей, возникающие колеба-

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

тельные процессы оказывают отрицательное влияние на качество получаемой детали. Особенно это проявляется при обработке деталей типа тонкостенных и нежестких валов и труб (например, всевозможных штоков и плунжеров) по квалитетам 1Т6 — 1Т8 и с шероховатостью поверхности $Ra<0{,}16$ мкм.

Все эти проблемы можно решить, «оградив» деталь и контактирующий с ней инструмент от вредного влияния погрешностей самого станка и возникающих в процессе обработки смещений и колебательных процессов при помощи разработанных в МАМИ схем дополнительного силового замыканя. (Напомним, что технологическая система, осуществляющая процесс обработки, является замкнутой для действующих в ней сил. Используя определенные приемы или способы, можно создать дополнительные, замкнутые относительно детали системы сил. или так называемые контуры связи).Под дополнительным замкнутым относительно детали контуром связи понимается совокупность обрабатываемой детали и элементов технологической системы, которые не взаимодействуют с другими элементами, не входящими в этот контур, или их взаимодействие с последними уравновешено. Отсутствие такого взаимодействия может достигаться, например, за счет введения для какого-либо элемента дополнительного контура одной или более степеней свободы, снижения на определенную величину его жесткости и т. д. Кроме того, сумма импульсов сил при любых взаимодействиях элементов технологической системы и обрабатываемой детали остается постоянной. Таким образом в процессе обработки поддерживается состояние равновесия действующих сил или близкое к ему.

Несколько дополнительных замкнутых относительно детали контуров связи могут взаимедействовать между собой, так как обрабатываемая деталь является общим для них элементом, в результате чего в технологической системе образуется интегральная колебательная система с новыми параметрами.

Для описания взаимодействий в указанных контурах специалисты МАМИ разработали метод координатных систем, в котором перемещения опорных точек задаются системами дифференциальных уравнений колебаний. Это позволяет определить координатную систему (а следовательно, и реальную деталь технологической системы), колебания и смещения которой оказывают наибольшее влияние на качество обработки. По устойчивости решений систем уравнений, предложенных А. М. Ляпуновым, можно судить об устойчивости характера движений в технологической системе и определенным образом (например, налагая дополнительные колебания) влиять на нее, изменяя массовые и частотные характеристики элементов системы.

Очевидно, что разработка способов формирования дополнительного силового замыкания и эффективное их применение возможны только при создании соответствующих теории и методик ее последующего воплощения в реальных объектах и средствах производства. Начальным этапом разработки такой теории является создание технологических основ для совмещенного метода обработки. При этом рассматривается номенклатура деталей, на качество которых погрешности механической обработки оказывают наиболее сильное влияние. Это прежде всего нежесткие (отношение длины детали к ее диаметру составляет 10 — 20) и особо нежесткие (>20) детали типа валов и труб.

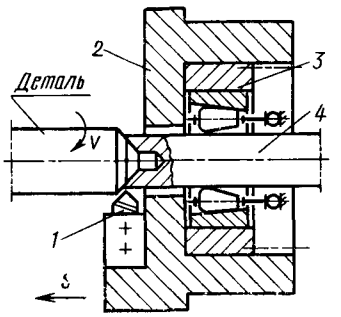


Рис. 1

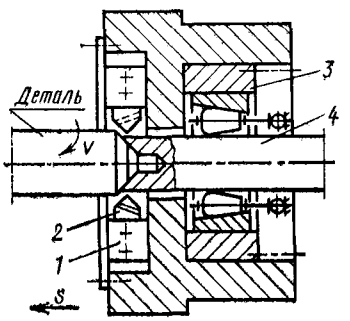


Рис. 2

Анализ комплекса факторов, действующих при совмещенной обработке указанной номенклатуры деталей без использования дополнительного силового замыкания, выявил следующее.

Величина погрешности установки при совмещенном методе обработки значительно меньше, чем при традиционном технологическом процессе. Если последний включает, например, одну операцию токарной обработки и три-четыре операции наружного круглого шлифования, возникает суммарная погрешность установки большей величины, чем при совмещенной обработке за одну операцию. Погрешность статической настройки также влияет на точность обработки детали, а влияние статической и стационарной динамической погрешностей аналогично их воздействию при традицонных методах обработки, переходная же динамическая погрешность может иметь даже большую величину. Случайная динамическая погрешность оказывает влияние в зависимости от конкретной схемы совмещенной обработки.

При силовом замыкании источники названных погрешностей локализуются, и их негативное влияние минимально.

Базируясь на изложенных выше положениях теории силового замыкания, специалисты МАМИ получили ряд схем обработки, сочетающей резание и пластическое деформирование.

В схеме на рис. 1 первый дополнительный контур связи образован резцом *1*, корпусом *2* обрабатывающей головки устройства, деформирующим инструментом *3* и направляющей конической втулкой *4* в начальный момент обработки, (см. рис. 3), а второй — рабочими элементами деформирующего инструмента *3*. Отсутствие направляющей втулки *4* ведет к разрыву дополнительного контура связи и резкому ухудшению качества обработки. Установлено, что для обработки, например, нежестких валов при отношении их длины к диаметру, равном 10—12, с точностью по 1Т7—1Т8 и шероховатостью поверхности $Ra=0{,}16\div0{,}32$ мкм скорость резания должна находиться в пределах 90—100 м/мин, подача — 0,8—1 мм/об.

При исследовании влияния жесткости опорных точек элементов дополнительного контура выявлено, что нормировать ее величину нужно, исходя из выполняемой этими точками функции в ходе осуществления процесса обработки. Такое нормирование назвали функциональным нормированием жесткости.

Схема на рис. 2 позволяет создать два дополнительных замкнутых относительно детали контура связи. Первый (с одной степенью свободы) образован двумя оппозитно расположенными резцами *2* и жестким блоком *1*, в котором они установлены, второй — рабочими элементами деформирующего инструмента *3*.

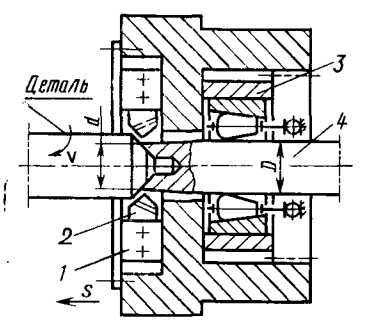


Рис. 3

Требуемое качество обработки при реализации данной схемы можно получить только путем использования направляющей конической втулки *4*: без нее обработка детали режущим блоком *2* будет затруднена, а в определенных случаях и невозможна из-за несовпадения оси обрабатываемой детали с центром расстояния между резцами *1*. Для анализа технологической устойчивости схемы были выполнены эксперименты, в результате которых установлено, что при скоростях резания 25—90 м/мин шероховатость обработанной поверхности с увеличением подачи растет, а при 90—150 — уменьшается. (Очевидно, что с увеличением скорости резания влияние на шероховатость поверхности начинает оказывать температурный фактор.)

Кроме того, изучение влияния динамической устойчивости данной системы, выполненное при помощи виброизмерительной аппаратуры индуктивного типа, показало, что колебания, совершаемые режущим блоком в горизон-

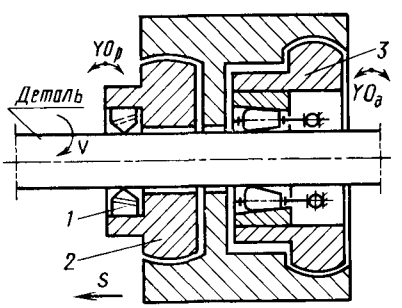


Рис. 4

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

тальной плоскости, имеют гармонический характер, причем их амплитуда и фазовый угол изменяются в необходимых пределах. При этом подтвердилось предположение, что деформирующий инструмент играет роль одного из демпферов системы, особенно когда идет переходный процесс, имеющий две стадии. (Начало первой и второй стадий определяется соответственно моментом врезания резцов и заходом на деталь деформирующих роликов, а конец — стабилизацией их работы).

На рис. 3 показана третья схема совмещенной обработки нежестких деталей типа валов и труб из труднообрабатываемых материалов, в частности, высоколегированных сталей. Здесь первому дополнительному контуру связи, в который входят резцы *2* с режущим блоком *1*, придают поперечную осцилляцию с момента начала обработки, осуществляемую с изменением жесткости второго контура (его образует деформирующий инструмент *3*). Жесткость в процессе обработки можно изменить, например, за счет установки конической направляющей втулки *4* с минимальным и максимальным диаметрами. Второй контур связи получает поперечную или одновременно поперечную и продольную осцилляции с момента его контакта с поверхностью детали.

Четвертая схема (рис. 4) обеспечивает более выгодные условия формирования шероховатости обрабатываемой поверхности. Это достигается наличием угловой осцилляции $YO_р$ и $YO_д$ соответственно режущего блока *2* с резцами *1* (первый дополнительный контур связи) и демпфирующего инструмента *3* (второй дополнительный контур связи) по круговым направляющим относительно обрабатываемой детали. При этом угловая осцилляция может быть низко- или высокочастотной, ультразвуковой или автоколебательной — в зависимости от обрабатываемого материала и конкретных требований по качеству.

Применение дополнительного контура связи, имеющего переменную жесткость, позволяет повысить параметры качества обработки, которые достигаются при работе по схемам рис. 1 и 2.

Таким образом, установлено, что создание дополнительных замкнутых относительно детали контуров связи повышает устойчивость технологических систем при совмещении процессов резания и пластического деформирования и как следствие, увеличивает производительность обработки при заданном ее качестве и низкой энергоемкости. При этом целесообразно модульное использование режущих и деформирующих инструментов с заданными рабочими частотами в зависимости от типа и размера обрабатываемой детали, а также требуемых параметров качества.

Экономический эффект от внедрения новых технологических процессов обработки, например, штоков и плунжеров гидроцилиндров, на трех заводах отрасли составил около 150 тыс. руб. в год.

УДК 621.735.32.016.3:629.113.014.5-514.5-002.2

ХОЛОДНАЯ ОБЪЕМНАЯ ШТАМПОВКА НА МНОГОПОЗИЦИОННОМ АВТОМАТЕ

В. Г. ТИМЕРБАЕВ
КТИавтометиз

ДЕТАЛИ типа шаровых пальцев (рис. 1) раньше получали точением на многошпиндельных прутковых токарных автоматах, либо методом поперечно-клиновой прокатки, либо методом холодного выдавливания на кривошипных прессах. Этим технологиям соответствуют коэффициенты использования металла, равные соответственно 0,4, 0,6 и 0,7. Велика и трудоемкость всех трех процессов. Кроме того, все они связаны с горячей деформацией, значит, требуют больших припусков на последующую обработку резанием, что еще больше увеличивает общую трудоемкость изготовления и себестоимость изделия. Чтобы повысить эти коэффициенты, снизить трудоемкость и себестоимость специалисты КТИавтометиза применили решение, обеспечивающее максимальное (до 95%) использование металла и высокую производительность, — холодную объемную штамповку (конкретно — холодную высадку) на многопозиционном автомате. Пальцы теперь изготовляют из калиброванной стали 45 в мотках. При этом учитывается, что степень оптимизации зависит от правильного выбора границы между «головкой» и «стержнем». И задача технолога — уложиться в лимит числа переходов, избежать появления нежелательных деформаций в виде потери устойчивости, разрывов и т. п.

Экспериментально были опробованы три варианта технологических переходов высадки и инструмент различных конструкций.

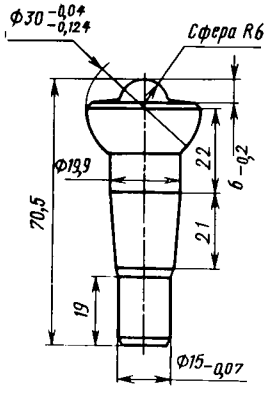


Рис. 1

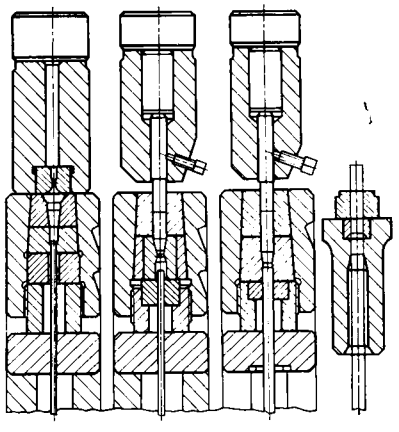


Рис. 2

Первый вариант — высадка, включающая четыре операции (подторцовка отрезанной заготовки, выдавливание резьбового хвостовика, предварительный набор металла для образования сферической части, окончательная штамповка головки и калибровки мелких ступеней). Его недостаток — необходимость большого количества инструмента высокой точности (т. е. точного соблюдения размеров сопрягаемых элементов внутренних каналов матриц).

Второй вариант — также четыре операции — подготовка отрезанной заготовки, выдавливание резьбового хвостовика, получение готовой заготовки с облоем толщиной 0,5—1 мм для полного заполнения сферы диаметром 30 мм и обрезка облоя на сфере. Он тоже имеет существенные недостатки: образование заусенцев до 0,5 мм при обрезке облоя и малая стойкость матрицы на третьей операции.

Третий вариант дал наиболее стабильный результат высадки, значительно упростил конструкцию инструмента и был принят как основной. Причем из трех его операций (подторцовка отрезанной заготовки, выдавливание резьбового хвостовика, окончательное формование заготовки пальца) самая энергоемкая — вторая.

Действительно, для образования конуса и резьбового хвостовика пальца необходим большой ход ползуна (до 30% общего хода пресса) при довольно значительных (56%) обжатиях поперечного сечения заготовки. Диапазон удельных усилий на пуансоне составляет 1200—1300 МПа (120—130 кгс/мм²). Для высадки же шаровой головки не требуется много энергии. Относительное увеличение диаметра заготовки не превышает здесь 1,4, относительная осадка — 0,5, удельные усилия — 1800—2500 МПа (180—250 кгс/мм²). В связи с этим важно точно рассчитать и выдержать размеры получаемых деталей.

Так, диаметр исходной заготовки должен примерно соответствовать диаметру наибольшей цилиндрической ступени стержня, т. е. 19,9 мм. По ГОСТ 7417-78 ближайшим меньшим диаметром является 19,7 мм. Приняв эту величину за исходную, рассчитывают технологические параметры и на основе их анализа разрабатывают технологический процесс, включающий: отрезку заготовки диаметром 19,7 мм, подторцовку отрезанной заготовки с образованием концевой фаски, прямое выдавливание конуса и резьбового хвостовика диаметром 11,85 мм под накатывание резьбы, окончательную высадку шаровой головки, образование концевой фаски и калибровку мелких ступеней.

Особенность нового технологического процесса — то, что на всех переходах (рис. 2), кроме второго, формирование элементов конфигурации детали в размер ведется за счет

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

радиального течения металла. Это способствует повышению износостойкости матриц из быстрорежущей стали и твердого сплава. (Вставки матриц первого и третьего переходов изготовлялись из стали Р6М5 по ГОСТ 5950-73).

Вставка матрицы, в которой происходило формообразование сферы, цилиндрической и конической рабочих частей, была изготовлена методом выдавливания с радиальным обжатием и последующей термообработкой. Но при массовом производстве шаровых пальцев можно применять твердосплавные вставки с внутренним каналом, получаемым электроэрозионным способом.

Представляют интерес результаты механических испытаний готовых изделий на гидропульсаторной машине ЦД-40Пу на четырех уровнях нагружения при постоянной минимальной нагрузке. (Частота нагружения — 1000 циклов/мин.) Испытывались высаженные заготовки с накатанной резьбой, просверленными отверстиями, термообработанные. Их средняя долговечность оказалась выше, по сравнению с точечными, на каждом уровне нагрузок; предел ограниченной выносливости (база 5 млн. циклов) в среднем составил 1,81 т (точеных — 1,66 т).

Таким образом, внедрение, например, на ГАЗе новой технологии холодной высадки пальца наконечника поперечной рулевой тяги позволило исключить их механическую доработку. Благодаря высокой производительности холодновысадочных автоматов высвобождено шесть многошпиндельных токарных автоматов. Коэффициент использования металла повышен до 0,95. Сэкономлено 450 т металла. Общий экономический эффект — 104 тыс. руб. в год.

УДК 621.992.7

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЗЬБ И ШЛИЦЕВ

С. М. ПЕРЕЛЬМАН, Г. В. ЛАЗУНЬКО
Запорожский автозавод «Коммунар»

РЕЗЬБО- и шлиценакатывание — процесс пластической деформации, по производительности во много раз превосходящий другие способы изготовления резьб. Он, кроме того, обеспечивает получение резьб и шлицев высокой степени точности и заданной шероховатости. Надо учитывать и то, что при нем волокна металла не перерезаются, а поверхность резьбы наклепывается, что способствует улучшению физико-механических свойств резьбы, повышает ее сопротивление усталости на 20—40%. Это особенно важно для метчиков, плашек, резьбонакатных роликов и секторов. И, наконец, заготовки под накатывание, полученные холодной высадкой, на 10—25% экономнее заготовок, полученных другими способами, так как их диаметр делается меньшим наружного диаметра резьбы.

И тем не менее накатывание пока не нашло массового применения. Причина — в инструменте для накатывания на станках-автоматах. Дело в том, что в качестве инструмента применяются цилиндрический резьбовой ролик и неподвижная вогнутая плашка-сектор. Их расчет и изготовление требуют больших затрат времени, так как качество работы инструмента зависит от того, насколько правильно и точно он рассчитан. Причем особенно трудоемок расчет диаметра заготовок роликов и секторов, потому что математические преобразования уравнений высокого порядка громоздки, а следовательно, существует большая вероятность ошибок и брака деталей, изготовляемых по результатам расчета.

На Запорожском автозаводе «Коммунар» удалось получить аналитические зависимости, достаточно точно описывающие процесс перераспределения металла на заготовках роликов и секторов при накатывании на них резьб любого профиля, в том числе и несимметричных. И при накатывании шлицев тоже.

Эти зависимости легли в основу программ для автоматизированного расчета на ЭВМ: диаметров заготовок роликов, секторов и деталей под резьбо- и шлиценакатывание, а также параметров их резьб, с учетом числа заходов и углов подъема и привязкой к станку-автомату.

Исходными данными для расчета резьбонакатывающего инструмента служат: наружный и внутренний диаметры, угол профиля и шаг резьбы, толщина витка резьбы у основания, марка материала, а для накатывания шлицев — число шлицев, их наружный и внутренний диаметры, толщина шлица по диаметрам, марка материала.

Блок программ для расчетов написан на языке «Фортран-IV» и реализован на ЭВМ серии СМ в системе ОС РВ. Время на полный расчет с вводом исходных данных не превышает 45 с, т. е. экономия времени при расчете одного комплекта заготовок накатного инструмента для одной детали составляет около 10 ч.

Изготовленный накатной инструмент по размерам, рассчитанным по новой методике, позволил решить и такую сложную задачу, как совмещение в одной операции процессов резьбонакатывания и накатывания шлицев на детали.

УДК 629.113-585.12.001.4:620.1.05

СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

Н. Д. БЕЛЯКОВ, Н. И. САФРОНОВ, Ю. Н. ФИЛИН
НАМИ

СПЕЦИАЛИСТАМИ НАМИ и польского института ПИМот разработан стенд для испытания гидромеханических коробок передач автобусов и грузовых автомобилей массой до 25 т. На нем проводятся функциональные испытания (определение статических характеристик, параметров системы автоматического управления ГМП, работоспособности отдельных узлов), а также на безотказность — с имитацией условий, близких к реальным.

В конструкцию стенда введен специальный элемент — имитатор жесткости (*ЭЖ* на рисунке), поскольку на характер протекания переходных процессов в ГМП, особенно на работу фрикционов и автоматики, большое влияние оказывает жесткость трансмиссии. Он представляет собой шесть цилиндрических тангенциально расположенных пружин, из которых одновременно работает половина, вторая же половина включается только при изменении передаваемого момента. Преднатяг пружин можно изменять, уменьшая или увеличивая при помощи прокладок их длину. Предусмотрены два диапазона изменений преднатяга по шесть ступеней в каждом.

Имитатор жесткости расположен между выходным валом ГМП и механическим тормозом.

Кроме того, в состав стенда входит *ПЭМ* — приводная электрическая машина ДС1026 постоянного тока (200 кВт, 4000 мин$^{-1}$), выходной вал которой через датчик крутящего момента *ДМ1* (номинальный измеряемый момент 1000 Н·м) соединен с входным валом ГМП. Выходной вал ГМП через второй датчик крутящего момента *ДМ2* (номинальный измеряемый момент 2000 Н·м) связан с имитатором жесткости *ЭЖ*, механическим тормозом *МТ* и набором инерционных масс *М*, которые имитируют приведенный к выходному валу ГПМ момент инерции автомобиля в диапазоне от 350 до 1430 Н·м^2, что соответствует полной массе разных АТС — от ГАЗ-53А до «Икарус-280». Из пяти масс три переключаются зубчатыми муфтами, а две установлены на фланце вала на болтах. В итоге возможны 24 варианта подбора приведенных к выходному валу ГМП моментов инерции.

Инерционные массы *М* через датчик крутящего момента *ДМ3* соединены с валом индукторного тормоза *ИТ*. Этот датчик и датчик частоты вращения *ДС3* служат для формирования сигнала управления индукторным тормозом.

Приводная электрическая машина управляется системой *СУПЭМ* с обратной связью по частоте вращения или вручную (переключатель *Т1* в положении *1*), или по программе (положение *2*).

Система управления селектором *СУС* тоже позволяет управлять ГМП или вручную (нейтраль, I, II или III передачи, автоматическое переключение передач, задний ход, включение гидрозамедлителя) — переключатель *Т2* в положении *1*, или по программе (положение *2*).

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

В блок-схеме предусмотрено использовать механический тормоз *МТ*. Он включается либо по достижении на выходном валу ГМП минимальной регулируемой и установленной перед испытаниями частоты вращения, когда тормозной момент индукторного тормоза ничтожно мал, либо при аварийной остановке стенда.

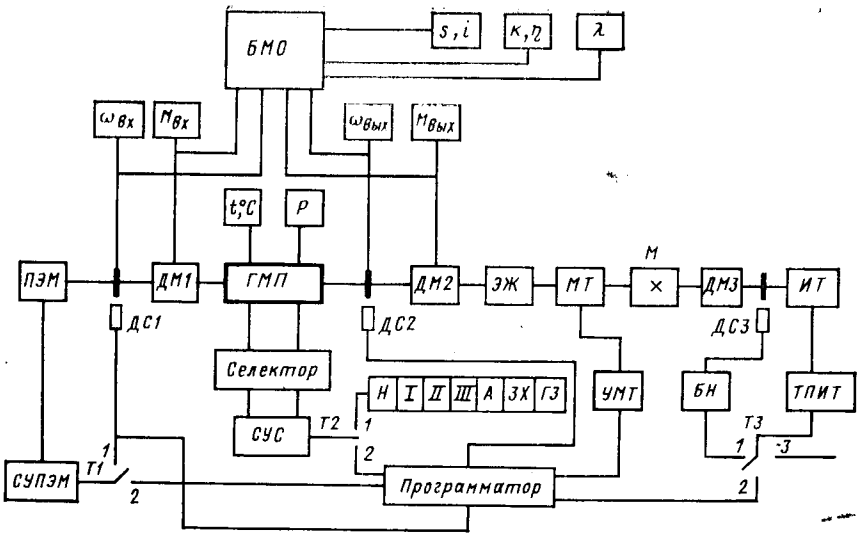
Индукторный тормоз работает от тиристорного преобразователя *ТПИТ*, управляемого или вручную (переключатель *Т3* в положении *3*), или по программе (положение *2*), или в функции частоты вращения (цепочка «датчик скорости *ДС3* — блок нелинейности *БН*»).

Приборы стенда фиксируют в аналоговой и цифровой форме частоту вращения и крутящий момент на входе и выходе ГМП, давление и температуру в нескольких точках, а также обеспечивают выход всех аналоговых сигналов на самопишущее устройство.

Блок математических операций *БМО* вычисляет скольжение *s*, передаточное отношение *i*, коэффициент *k* передачи момента, КПД, коэффициент λ выходного момента. Все эти величины также записываются самопишущим устройством.

Программатор содержит 12 ступеней управления, в каждой из которых предусматриваются выбор режима работы по принципу времени или частоты вращения; задание времени работы на данной ступени или частоты вращения, когда включается в работу следующая ступень, а также величины тормозного момента при работе по принципу времени, положения селектора ГМП; включение механического тормоза.

На стенде можно испытывать и механические коробки передач.



Техническая характеристика стенда

Частота вращения, мин$^{-1}$, на входном и выходном валах	До 3000
Крутящий момент, Н·м, на валу:	
входном	До 8000
выходном	До 2000
Максимальный приведенный момент инерции, Н·м^2, на выходном валу ГМП	1430

ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

УДК 629.113-03

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Д-р техн. наук Г. М. ВОЛКОВ
МАМИ

Новые материалы — это решение многих неотложных проблем машиностроения, в том числе автомобилестроения. Что можно ожидать в этой области в ближайшем будущем и какие здесь достижения советских специалистов?

С. И. Литвинов, г. Подольск

ПРОБЛЕМАМИ материаловедения в области автомобилестроения ученые МАМИ занимаются с 1940 г. За это время выполнены значительные работы в области создания новых и улучшения традиционных материалов, а также способов их обработки.

Так, научно обоснована теория упрочнения сталей химико-термической обработкой в условиях автоматизированного производства автозаводов. Она стала основой ряда практических мероприятий. Например, для оперативного контроля качества химико-термической обработки шестерен трансмиссии автомобиля АЗЛК сформирована шкала эталонных микроструктур металла; для всех заводов отрасли составлен атлас микроструктур чугунов; на Алтайском тракторном заводе внедрены результаты исследования высокопрочных сталей, применяемых для изготовления шатунов и коленчатых валов. В перспективе — внедрение упрочнения автомобильных материалов методом ионной имплантации.

Второй пример. Форсирование тепловых процессов двигателя и связанное с этим увеличение удельных нагрузок на силовые детали автомобиля предъявляют повышенные требования к материалам конструкционного и функционального назначения. Эти требования, понятно, не всегда удается удовлетворить за счет улучшения свойств традиционных материалов, поэтому автомобильной промышленности все чаще приходится переходить на конструкционные материалы, ранее применявшиеся для деталей, работающих в экстремальных условиях эксплуатации. Появляются и принципиально новые материалы, наиболее перспективными из которых являются, по общему мнению, волокнистые композиты. И здесь, как показывает опыт, конструктор техники становится и конструктором материала: он сам создает материал со свойствами, заданными условиями работы детали, т. е. может усиливать его в направлении действия максимальных нагрузок путем соответствующего изменения расположения армирующих волокон.

Замена традиционных металлических материалов конструкционного назначения на композиционные снижает трудоемкость изготовления детали в среднем в 10 раз, материалоемкость и время на организацию ее производства — в 2,5 раза, увеличивает ее ресурс в 3, а надежность — в 1,5 раза. При этом максимальное снижение материалоемкости могут обеспечить волокнистые композиты с полимерной матрицей, так как по удельной прочности они превосходят традиционные материалы почти в 5 раз. Из них можно изготовлять (что все чаще и делается) детали кузовов и кабин, рамы, бамперы, рессоры, карданные валы и др.

Наиболее распространенные в настоящее время конструкционные композиты — стеклопластики с полиэфирной и эпоксидной матрицами. У них одно из наиболее существенных преимуществ перед традиционными материалами — высокая коррозионная стойкость. Но есть и недостаток — малая жесткость. Однако работы многих специалистов, в том числе и МАМИ, дали возможность избавиться от него: для повышения жесткости в стеклопластики вводят углеродные волокна. Они-то и повысили в 3,5 раза удельную жесткость модифицированных стеклопластиков, сделав их стеклоуглепластиками.

Следует отметить: исторически дело сложилось так, что большинство композиционных материалов разрабатывалось применительно к отраслям машиностроения с единичным или мелкосерийным производством. При массовом же изготовлении деталей от материала требуются не только высокие технические свойства, но и низкая стоимость, хорошая технологичность. Поэтому композиты и стали в настоящее время объектом самого пристального внимания, которое уже принесло определенные результаты. Так, для снижения стоимости наполнителя полимерную матрицу предложено армировать не углеродными волокнами, а их смесью с более дешевыми волокнистыми наполнителями различной природы или укреплять металлические или иные конструкции накладками из углепластика.

Детали из композиционных материалов, в отличие от металлических, после формования не требуют механической и термической обработки, что высвобождает станочный парк и специальное оборудование. Однако в случае непрерывной волокнистой арматуры изготовлять их можно только поштучно. Отсюда задача задач для материаловедов автомобилестроительного направления: разработать высокопрочные материалы с дискретным волокнистым наполнителем, допускающие организацию поточной технологии деталей. В том

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

числе и таких, как детали силовой установки (двигателя) — шатуны, толкатели и т. п. Но особенно — поршни, которые наиболее сильно нагружаются термоциклическими нагрузками. Эксперименты доказали, что введение дискретного волокнистого наполнителя в матрицу алюминиевого сплава позволяет увеличить термостойкость поршня в 5 раз. Если же подобрать соответствующим образом состав и свойства наполнителя, то можно добиться одновременного повышения и износостойкости поршня.

Особая проблема конструкции поршневого двигателя — масса его корпусных деталей: она достигает 80% всей его массы. Поэтому очень заманчивым направлением работ в области композиционных материалов становится подбор такой полимерной матрицы, которая позволяет заменить традиционные чугуны и алюминий на композиты и резко уменьшить тем самым материалоемкость (массу) двигателя. Здесь просматриваются два направления: за счет благоприятного соотношения плотности композитов и традиционных материалов и лучших физико-механических свойств композитов.

При конструировании автомобилей большое внимание уделяется их экологической чистоте. В этом смысле газотурбинный двигатель — вне конкуренции с поршневым. Отсюда — актуальность материаловедческих проблем автомобильного газотурбостроения. Дело в том, что технико-экономическая эффективность газовой турбины прямо порпорциональна температуре рабочего тела, а она пока ограничивается работоспособностью (термопрочностью и термостойкостью) применяемых материалов. И здесь большие надежды возлагают — и не без оснований — на керамические материалы. Правда, если удастся преодолеть присущие им хрупкость и плохую термостойкость. А такая возможность есть. Она — в армировании керамики волокнистым наполнителем.

Перспективны также антифрикционные композитные материалы с самосмазывающим наполнителем в узлах трения автомобиля и двигателя: успешное решение проблемы создаст предпосылки для полного отказа от жидкой смазки.

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ВЫСТУПЛЕНИЙ

УДК 621.993.2.022

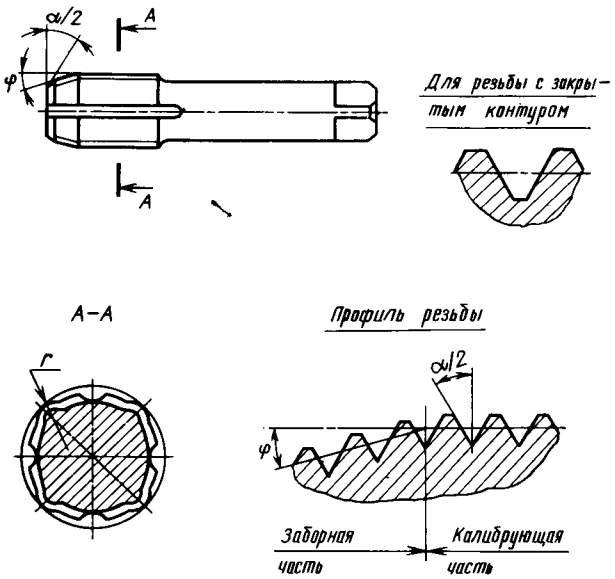
ПРОГРЕССИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВНУТРЕННИХ РЕЗЬБ

С. Ф. РИКМАН
Брянский автозавод

В нашем журнале («АП», 1989 г., № 10, с. 32) под рубрикой «Ответы на письма читателей» была опубликована статья Б. И. Пикалова и Н. В. Андронова «Мелкорезьбовые метчики для цветных сплавов». На нее получены отклики, один из которых, на наш взгляд, представляет интерес не только для редакции: его автор — инженер Брянского автозавода — предлагает более рациональную, с его точки зрения, технологию.

БОЛЬШОЕ число резьбовых операций, повышенные требования к качеству и точности резьб ставят специалистов перед необходимостью выбора оптимальных методов их получения, рациональной конструкции и технологии изготовления резьбообразующего инструмента.

Получение резьб в высокопластичных, вязких и тонколистовых сталях, цветных металлах и сплавах связано с определенными трудностями. Во многих случаях стойкость режущих метчиков низка, качество и стабильность получаемых резьб неудовлетворительны. Поэтому широкое распространение получил метод изготовления внутренних резьб хохолодным пластическим деформированием (без образования стружки), при помощи специального инструмента — бесстружечных усиленных метчиков.



Эти метчики имеют в поперечном сечении резьбовой части вид многогранника со скругленными вершинами (см. рисунок) деформирующих граней, причем радиус r у метчиков для обработки более пластичных материалов больше, чем для обработки менее пластичных. (Такая конструкция позволяет создавать оптимальные условия для протекания процесса пластического деформирования металла.) Число деформирующих граней на одном витке составляет от трех до восьми — в зависимости от диаметра резьбы, причем заборная часть последней выполняется с полной высотой профиля. На нерабочих участках (также радиусных) деформирующих граней метчиков (начиная с размера для резьбы М8) имеются канавки для лучшего подвода СОЖ в зону обработки; сами участки выполнены радиусными, что уменьшает величину затылования метчиков, благодаря чему увеличивается прочность поперечного сечения резьбовой части и уменьшается трудоемкость изготовления метчиков на операции резьбошлифования. (Увеличение прочности поперечного сечения, по сравнению с известными конструкциями бесстружечных метчиков, например, по ГОСТ 18839-73, составляет: М4×0,7 — 62,5%, М6×1 — 45,6 М8×1,25 — 39,1, М10×1,5 — 12,3. Снижение трудоемкости изготовления достигает 25—40% — в зависимости от типоразмера метчика.

Бесстружечные метчики позволяют получать резьбы с закрытым (вершины резьбы по внутреннему диаметру формируются внутренним диаметром метчика) и открытым (вершины резьбы по внутреннему диаметру не формируются внутренним диаметром метчика) контурами. Поскольку резьбы с закрытым контуром имеют жесткие допуски на отверстия под них, а резьба, полученная методом холодного пластического деформирования, при высоте профиля, равной 55% теоретической, равнопрочна резьбе, полученной режужим метчиком с высотой профиля по ГОСТ 9150-81, технологически целесообразно выполнять резьбы с открытым контуром. Тем более, что образующаяся при этом на вершинах резьбы складка («кратер») не снижает эксплуатационных характеристик резьбы, а в некоторых случаях даже увеличивает ее сопротивление усталости. Отверстия под резьбу выполняются несколько бо́льшего диаметра, чем обычно, и могут быть получены сверлением по кондукторным втулкам (или свободных сверлением при нормальной точности станка), штамповкой, холодной или горячей высадкой, точным литьем и т. д.

На Брянском автозаводе разработаны и много лет успешно применяются бесстружечные усиленные метчики оригинальной конструкции, затыловочные кулачки и оснастка к резьбошлифовальным станкам мод. 5822, 5822М, 5К822В для их изготовления. Отсутствие стружки при положении резьб такими метчиками позволяет избавиться от ряда проблем, неизбежно сопровождающих процесс резьбонарезания: отпадает необходимость удалять стружку из глухих отверстий, что обеспечивает 100%-ю собираемость резьбовых соединений, улучшает условия труда, исключает травматизм и т. д.; нет налипания стружки на передних поверхностях перьев метчика и пакетирования на дне стружечных канавок (поскольку нет самих перьев и, следовательно, стружечных канавок).

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Кроме того, к преимуществам новых метчиков относится многократно увеличенная стойкость (в 5—10 раз и более — в зависимости от конкретных условий: обрабатываемого материала, применяемый СОЖ и т. д.). Чем бóльшую пластичность и меньшую твердость имеет материал обрабатываемых деталей, тем выше стойкость инструмента, а прочность поперечного сечения его резьбовой части намного выше из-за отсутствия стружечных канавок.

Бесстружечные метчики обеспечивают в среднем на 18—30% более высокую прочность резьбовых соединений деталей на срез. Они не срывают витки резьбы при нарезании в тонколистовых деталях типа панелей радио- и электроаппаратуры; практически не дают «разбивки» резьбы по среднему диаметру, что позволяет повысить производительность труда за счет уменьшения числа контрольных операций и повышения (на 30%) режимов резьбообразования.

Представляет практический интерес и такое достоинство бесстружечных метчиков, как простота технологии их изготовления. Например, в связи с отсутствием стружечных канавок отпадают операции их фрезерования или вышлифовывания, затылования режущих перьев по заборному конусу и их заточки по передней грани; не требуется специального оборудования — применяются те же станки, что и для изготовления обычных режущих метчиков. Только на операции резьбошлифования нужна несложная дополнительная оснастка — специальные кулачки затылования и копирные линейки для профилирования заборной части.

Конечно, полностью заменить традиционные методы получения резьб бесстружечные метчики не могут. Они — лишь существенное дополнение этих методов, но — весьма важное и нужное дополнение.

ИНФОРМАЦИЯ

С КОЛЛЕГИИ МИНАВТОСЕЛЬХОЗМАША

НА ОЧЕРЕДНОМ заседании коллегии Минавтосельхозмаша рассмотрен вопрос о мерах, принимаемых производственными объединениями и заводами отрасли по сокращению остатков материально-технических ценностей и количества неустановленного оборудования, в том числе импортного, на складах.

Коллегия отметила, что, несмотря на проведенную в 1989 г. работу по вовлечению в оборот предприятий внутрихозяйственных ресурсов и оказанную со стороны Министерства помощь, финансовое положение ряда предприятий продолжает оставаться тяжелым.

Так, за 1989 г. недовыполнение прибыли по пятилетнему плану составляет 1588 млн. руб., сумма уплаченных штрафов превысила 200 млн., задолженность банкам по ссудам достигла 3 млрд. В сверхнормативные запасы отвлечено товарно-материальных ценностей свыше 2 млрд. руб., особенно неблагополучно в этом плане в ПО «Гомсельмаш», «УралАЗ», «Автодизель», «Липецкий тракторный завод», «Целиноградсельмаш», «АвтоКрАЗ», «Алтайский моторный завод», «Алтайский тракторный завод».

Причины — и в отсутствии четкой организации работы по доведению запасов материальных ресурсов до установленных нормативов со стороны объединений и отделов Министерства, и в снижении уровня ответственности и дисциплины на ряде объединений и предприятий, заказывающих оборудование без учета реальной строительной готовности объектов и возможностей финансирования.

Коллегия постановила: создать в отрасли комиссию по рассмотрению сверхнормативных запасов товарно-материальных ценностей под председательством заместителя министра П. Б. Нижника; руководителям объединений, концернов, ассоциаций и предприятий провести анализ сверхнормативных запасов товарно-материальных ценностей, выявить причины их образования, уточнить потребность в материальных ресурсах, отказаться от излишне заявленных фондов, обеспечить их снижение путем вовлечения в производство, перераспределения, передачи другим предприятиям, населению и кооперативам, а также широкого использования их для производства товаров народного потребления и оказания услуг населению; разработать комплексные мероприятия по улучшению финансового состояния, доведению запасов товарно-материальных ценностей, в том числе оборудования, до уровня установленных нормативов, усилить контроль за рациональным использованием материальных ресурсов в производстве и их сохранностью на складах предприятий.

Коллегия обязала руководителей отделов Министерства ежеквартально анализировать состояние сверхнормативных запасов товарно-материальных ценностей. Установить контроль за снижением запасов изделий, узлов, деталей, поставляемых предприятиям по кооперации, с тем чтобы довести их фактическое наличие до норматива к концу 1990 г. Разработать и утвердить в установленном порядке задания по ликвидации сверхнормативных запасов товарно-материальных ценностей.

Коллегия обязала генеральных директоров объединений, руководителей ассоциаций, концернов и предприятий рассмотреть наличие не использованного в течение длительного времени оборудования, принять меры по вовлечению в хозяйственный оборот или передать на те предприятия, где его можно незамедлительно использовать.

Рассмотрен также вопрос о работе по обеспечению предприятий отрасли комплектующими изделиями в связи с предстоящими изменениями условий сотрудничества со странами-членами СЭВ и СФРЮ. Поручено руководству отдела кооперации и межотраслевых связей Министерства в кратчайшие сроки создать дополнительные мощности по производству комплектующих изделий на предприятиях отрасли и смежных министерств. Обеспечить производство в нашей стране комплектующих изделий в размере 60—70% потребностей предприятий отрасли. Генеральным директорам объединений, руководителям ассоциаций и концернов совместно с В/О «Автоэкспорт» выявить и реализовать возможности закупки комплектующих в других странах. Развивать прямые личные контакты производителей с поставщиками. Проанализировать изменение товарооборота с каждой конкретной страной как заводов, так и отрасли в целом.

ПИСЬМА ИНФОРМИРУЮТ, ТРЕБУЮТ, ПОДСКАЗЫВАЮТ

ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ процессов демократизации и гласности заметно увеличивается число обращений в Минавтосельхозмаш. Причем в последнее время заметно меняются их характер, содержание и направленность. Например, все чаще авторы обращаются с предложениями, связанными с ходом перестройки. Активнее ставятся вопросы работы предприятий. Продолжают поступать письма с критикой в адрес руководителей и должностных лиц предприятий и организаций, которые по-настоящему не вникают в повседневные интересы и заботы трудящихся, медленно овладевают демократическими формами и методами работы. Многие авторы прямо заявляют, что обращаются только потому, что на месте не встретили заинтересованного отношения к своим предложениям. Вот пример такого письма. Начальник отдела ТНП комбайнового завода сообщает о неудовлетворительной организации работы по выпуску товаров народного потребления в ПО «Рязсельмаш». В частности, о том, что в объединении не выполняется «Комплексная

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

программа развития производства товаров народного потребления на 1986—1990 годы»: из 22 намеченных к выполнению мероприятий программы реализовано чуть больше трети. И все потому, что здесь не обеспечен прирост мощностей, не созданы участки пластмасс, изготовления упаковочной тары, регенерации отходов краски, переработки деловых отходов.

Министерство изучило факты, приведенные в письме. Они подтвердились. В итоге руководству ПО «Рязсельмаш» было дано указание подготовить предложения по выполнению госзаказа на 1990 г.

Очень представительная в количественном отношении и содержательная по существу переписка по проблемам качества выпускаемой продукции. Например, А. Ю. Яковлев (Свердловск), И. А. Колдунов (Тамбовская обл.), Х. Е. Емец (Минск) и другие сообщают, что долго ожидали выпуска автомобиля АЗЛК-2141, надеялись, что новая модель будет соответствовать лучшим образцам мирового автомобилестроения, тем более что в разработку и освоение ее производства вложены миллионы инвалютных рублей. Серийный выпуск данной модели переносился из года в год. Но, к сожалению, надежды не оправдались. Приобретенные ими новые автомобили стали не радостью, а предметом мытарств и страданий.

По-прежнему поступает немало просьб и жалоб по вопросам приобретения запасных частей и ремонта автомобилей, принадлежащих гражданам. Авторы с возмущением пишут о фактах пренебрежительного отношения работников станций технического обслуживания к просьбам об устранении неисправностей автомобилей. Например, С. И. Кисляр (Сочи) в своем письме сообщил, что неоднократные обращения на предприятия технического обслуживания положительных результатов не дали. И только после вмешательства Министерства вопрос, связанный с приобретением запасных частей, был решен.

Число писем и устных обращений трудящихся в Министерство по жилищным вопрсам тоже остается значительным. О волоките, связанной с ремонтом жилого фонда, сообщили рабочие Владимирского тракторного завода. И здесь после вмешательства Министерства администрация изыскала возможность отремонтировать помещение и заменить сантехоборудование.

Ведущее место в корреспонденции занимают письма, авторы которых заостряют внимание на необходимости увеличить выпуск малогабаритной техники, просят содействия в приобретении ее для личных приусадебных хозяйств, дают дельные предложения. Например, семья Волковых из Московской области считает, что удовлетворение потребности арендаторов в сельхозтехнике станет значительным вкладом отрасли в выполнение продовольственной программы, если отрасль быстро наладит выпуск небольших тракторов с косилками, плугами, культиваторами и, конечно, с тележками, т. е. всего того, что необходимо небольшим арендным коллективам и фермерам.

Л. Г. ЛАПТЕВА

УДК 769.71(47)

ЧЕМПИОНАТ МИНАВТОСЕЛЬХОЗМАША ПО АВТОКРОССУ

В. А. РЕЗНИЧЕНКО
НИЦИАМТ

НАУЧНО-техническим отделом Минавтосельхозмаша на базе НИЦИАМТ 24—25 февраля 1990 г. был проведен чемпионат отрасли по кроссу на легковых, в том числе и полноприводных, автомобилях. Положением предусматривалось два командных зачета: среди заводов и организаций Министерства — мемориал В. А. Ануфриева; абсолютный зачет среди команд всех участвовавших организаций — приз академика Е. А. Чудакова.

Соревнования проводились в четырех зачетных группах АТС: серийные ВАЗ и АЗЛК, подготовленные по группе А 2/1 действующих технических требований, с двигателями рабочим объемом 1300 и 1600 см³; серийные ГАЗ-24; специально подготовленные; полноприводные УАЗ и ЛуАЗ. Всего в соревнованиях участвовали 72 спортсмена.

За Министерство выступали 13 команд от 10 заводов и организаций отрасли, в том числе от НАМИ, УАЗа, РАФа, МАЗа, ЛуАЗа, НИЦИАМТа. В абсолютном зачете было представлено 14 команд. Среди гостей назовем НИИШП, ВАРЗ, ЦСКА, Агропром.

Следует отметить высокую квалификацию участников соревнований: старт приняли 11 мастеров спорта, 25 кандидатов в мастера спорта и 28 перворазрядников. В двух классах из четырех собралась высшая группа (лига А), дающая право «мастерского балла».

Естественно, такой уровень спортсменов, который, кстати, не уступает чемпионату страны, предопределил бескомпромиссную борьбу за личные результаты в каждой зачетной группе автомобилей.

Погодные условия сильно усложнили трассу соревнований, сделали ее труднопроходимой, особенно для автомобилей ГАЗ-24, но это не помешало гонщикам блеснуть мастерством. В результате упорнейшей борьбы победителем в обоих зачетах стала команда НИЦИАМТ.

Весьма интересно сложился заезд в одной из сильнейших групп — полноприводных автомобилей. На протяжении почти двух часов ведущие гонщики страны, в том числе многократные призеры чемпионатов РСФСР и СССР разных лет ульяновцы — мастера спорта В. Дунаев, А. и Г. Ершовы, Э. Барканс из Латвии и А. Бабичев из НИЦИАМТ выступающие на автомобилях УАЗ-469Б, пытались вырвать победу. На этот раз прошлогодний победитель — кандидат в мастера спорта из Луцка А. Мирецкий на ЛуАЗе не смог удержать лидирующей позиции. В результате двухдневной борьбы чемпионом Минавтосельхозмаша 1990 г. стал Г. Ершов.

Не менее остро развивались события в самом многочисленном (36 автомобилей) классе — с двигателями рабочим объемом до 1600 см³. На протяжении всего финального заезда уверенно лидировал на ВАЗ-21083 кандидат в мастера спорта из НАМИ М. Нарышкин. Однако не менее уверенно, не отпуская соперника буквально ни на метр, вел гонку молодой перворазрядник из НИЦИАМТ И. Смирнов, выступавший на таком же автомобиле, и победил, доставив немалое удовольствие зрителям. Вторым был также молодой перворазрядник из НИЦИАМТ А. Карасевич.

Очень сильные гонщики стартовали на автомобилях класса А-5 (АТС с двигателями рабочим объемом до 3500 см³, в конструкции которых разрешено вводить практически любые изменения). Здесь были и классические ВАЗ-2105, и переднеприводные ВАЗ-2108, и даже УАЗ-469 и ЛУАЗ-969 (модели, естественно, названы номинально, так как автомобили имели существенные отличия конструкции от серийных).

Но, пожалуй, самый интересный автомобиль (см. рисунок) был представлен НАМИ. Он имеет оригинальный аэродинамический кузов, собран на вазовских агрегатах по полноприводной схеме («кватро»), что пока в отечественном

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

спортивном автомобильном мире, безусловно, новинка. Выступающий на нем перворазрядник из НАМИ И. Панасенко в длительной борьбе уступил кандидату в мастера спорта из Луцка С. Градыскому, сидевшему за рулем переделанного ЛуАЗ-969. Третьим в этом классе автомобилей финишировал мастер спорта из Ульяновска В. Джепаев на конструктивно измененном УАЗ-469.

Очень напряженной была борьба на автомобилях ГАЗ-24: тяжелая, грязная трасса вынудила многих гонщиков выбыть из борьбы, и медали разыграли наиболее опытные и подготовленные. Главную получил Н. Демидов с ГАЗа. Вторым был москвич И. Никитин.

Анализ проведенных соревнований показал хорошую подготовку техники и спортсменов автозаводов, организаций отрасли. Они лидировали практически во всех зачетах. Явное преимущество на скользких зимних трассах продемонстрировали перед классическими заднеприводными новые переднеприводные ВАЗы. Хотелось бы видеть в таких экстремальных условиях и новые модели АЗЛК, однако завод в этом смысле пока не проявляет активности.

Следует сказать, что начиная с 1990 г. такие соревнования имеют официальный статус ежегодного всесоюзного чемпионата Минавтосельхозмаша по кроссу на легковых автомобилях; кроме того, предписано проведение на базе данного чемпионата международных соревнований по автокроссу. Соревнования уже в этом году были поддержаны многими предприятиями-спонсорами, которые учредили специальные призы победителям. Поэтому по меньшей мере недоумение вызывает отказ от участия в чемпионате спортсменов ведущих заводов отрасли — ВАЗ, ЗАЗ и ЗИЛ.

СТРАНИЦА САМОДЕЯТЕЛЬНОГО КОНСТРУКТОРА

УДК 629.113(079.1)

ВТОРОЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ СМОТР-КОНКУРС «САМАВТО-89». ИТОГИ И УРОКИ

В. А. РИДЕР, М. А. МЕНЗУЛЛОВ
НАМИ

ОДНА из основных идей, заложенных в основу системы клубов самодеятельного технического творчества (КСТТ), сводится, как известно, к тому, что члены клубов, удовлетворяя свои личные потребности в творческом труде, будут в то же время создавать объекты, решающие отдельные народнохозяйственные и производственные задачи. Вторая идея, благотворительная по своей сущности, заключалась в том, что клубы должны быть своего рода иждивенцами предприятий-учредителей (последние предоставляют клубам площади и оборудование, оплачивают все их расходы), а

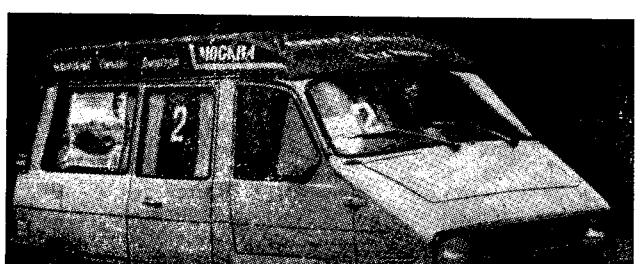


Рис. 1

члены КСТТ в случае изготовления изделий для себя оплачивают только стоимость материалов, не тратясь даже на членские взносы.

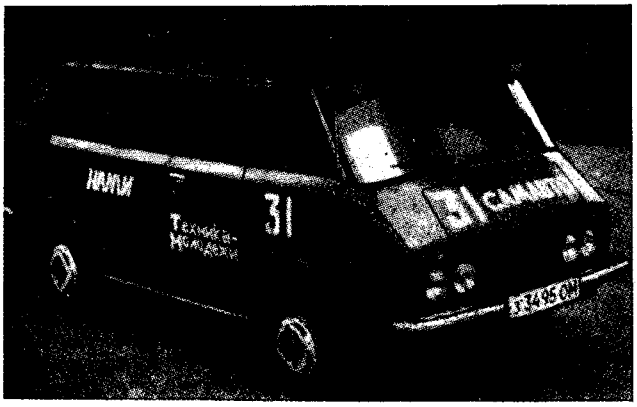


Рис. 2

Однако стремительно развивающиеся тенденции хозрасчета и самофинансирования, охватывающие сегодня целые регионы, вступают в жесткое противоречие с обеими идеями, что, видимо, заставит клубы переходить на коммерческие пути своей работы. Тем более что система научно-технического творчества молодежи (НТТМ), обладающая на местах разветвленной сетью центров НТТМ (ЦНТТМ), уже строится на коммерческой основе (правда, эта основа во многих случаях сведена к посреднической деятельности и услугам).

Верны ли такие подходы и тенденции? Если судить по результатам, не совсем. Ведь не секрет: ни та, ни другая системы за два с лишним года их существования не сумели, по крайней мере в области самодеятельного автоконструирования, содействовать созданию сколько-нибудь заметного числа новых автомобилей, способных уровнем своих технических и художественно-конструкторских решений повлиять на известную позицию производителей массовых автомоби-

Таблица 1

Транспортное средство, узел, агрегат	Город	КСТТ, ЦНТТМ, ВОИР и др., представившие работу	Руководитель работы (автор)
Автомобиль «Мираж»	Ст. Новая Камала, Красноярский край	Красноярский краевой Совет ВОИР	В. Ф. Кравцов
Автомоблиь «Гном»	Красноярск	То же	А. К. Крупский
Автомобиль «Тадилита»	»	»	А. Н. Гаврилов
Грузовой прицеп «Кроха»	»	»	О. Гавриленков
Грузовой прицеп	»	»	В.С. Шахматов
Автомобиль «Пони»	Нарва	Клуб технического творчества при СПТУ имени А. Гривцова	А. В. Юлле
Автомобиль «Форум»	»	То же	»
Копия автомобиля «Лаурин и Клемент» 1905 г.	Краснодар	Базовый городской КСТТ	А. П. Сериков
Автомобиль «НАМИ-0290»	Москва	КСТТ НАМИ	И. В. Панасенко
Автомобиль «Рось»	Белая Церковь	Киевский областной КСТТ	В. Г. Слюсарь
Автомобиль «Фермер»	Запорожье	Региональный НТЦ и «ЗАЗ-автотехника»	В. И. Костычев и др.
Жилой прицеп с трансформируемым (спальным) отделением	»	»	»
Автомобиль «Эврика»	Кишинев	НТТМ «Импульс»	В. Ф. Руденко
Автомобиль «Ереван-88»	Ереван	Армянский республиканский Совет ВОИР	Г. А. Бабаян
Шасси спортивного автомобиля кл. А-5	Москва	Сокольнический центр НТТМ	Б. А. Городецкий
Грузовой прицеп	Оренбург	Оренбургский базовый центр КСТТ	Ф. П. Федоров
Прицеп к легковому автомобилю	Минск	Минский мотоциклетный и велосипедный завод	Г. М. Радион
Прицеп — сборно-разборный домик	Луцк	КСТТ «Искатель»	И. С. Скипчук
Карданный шарнир	Кострома	Областной Совет ВОИР	В. Н. Лестов

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Рис. 3

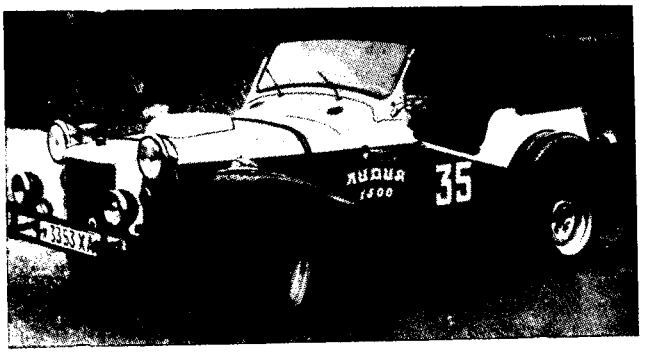


Рис. 4

лей не признавать «самодельщиков». И это объяснимо: в недрах обеих систем, насчитывающих в целом по стране сотни клубов и центров, не родилось даже полутора десятков автомобилей, способных достойно представлять организованное техническое творчество, завоевать ему авторитет среди профессионалов.

Рис. 5

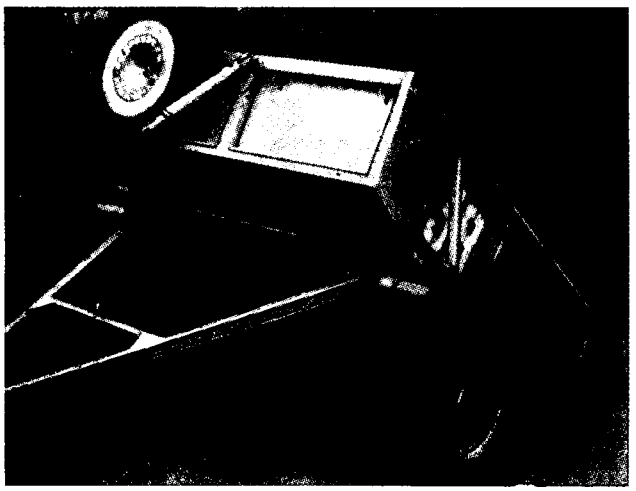


Рис. 6

Не были исключением в этом смысле и работы, заявленные для участия во II Всесоюзном смотре-конкурсе автомобильной техники «Самавто-8». Их анализ показал, что из общего числа претендентов, допущенных к участию в конкурсе, лишь 19% заявок поступило от организованных авторов, а 81% — от индивидуальных, в том числе три заявки — от клубов при предприятиях отрасли (табл. 1). При этом характерно, что основная масса заявленных общественными формированиями образцов была изготовлена в индивидуальном порядке, а организации (в основном органы ВОИР) выступают в качестве заявителей.

Таким образом, в смотре «Самавто-89» высокий уровень развития самодеятельного технического творчества в общественных организациях, центрах и клубах продемонстрирован не был. Это относится как к КСТТ отрасли, так и к базовым клубам при региональных органах ВОИР, а также к структуре НТТМ. Все вместе они представили на смотр-конкурс 11 автомобилей, 6 прицепов, 2 технических решения по узлам и агрегатам. Если же учитывать разработки «неорганизованных» авторов, то оргкомитет получил более 110 заявок, из которых 98 были признаны соответствующими условиям смотра-конкурса и допущены к участию в нем. Из них после отборочного этапа осталось 47 объектов, созданных 43 авторами и авторскими коллективами. Правда, в заключительном этапе смотра-конкурса, проходившем в Набережных Челнах, смогли принять участие лишь 26 приглашенных авторов. Кроме того, 14 авторов прибыли со своими изделиями по своей инициативе.

Надо сказать, что, несмотря на немногочисленность участников, добиться почетного звания «Лауреат II Всесоюзного смотра-конкурса «Самавто-89» в этот раз, в отличие от I Всесоюзного смонтра-конкурса 1987 г., проходившего в Брянске, было достаточно сложно. Экспертная группа из числа сотрудников НАМИ, НИЦИАМТАа, НТЦ КамАЗа и члены жюри принимали у авторов автомобилей и прицепов экзамены строго, в точном соответствии с разработанными в НАМИ методиками. Согласно им, конкурсная техника экзаменовалась различными методами экспертных оценок — от индивидуальных до коллективных. Однако в основу были положены те же критерии, которые применяются и к серийным АТС.

Такой подход обусловлен, во-первых, тем, что дорога предъявляет одинаковые требования к транспортному средству — независимо от места и условий его происхождения, а во-вторых, тем, что эксперты и члены жюри не могли не учитывать упомянутую выше идею об использовании результатов изысканий «самодельщиков» предприятиями. (Производитель АТС может принять их «помощь» только тогда, когда продукт, произведенный на общественных началах, будет соответствовать хотя бы основным требованиям безопасности и эргономики, предъявляемым к автомобильной технике.) Именно поэтому эксперты и большинство членов жюри лично проверяли каждое транспортное средство «на ходу», причем не только на коротких отрезках пути, но и в условиях автопробега по маршруту «Набережные Челны — Йошкар-Ола — Вязники — Дмитров» (1300 км), а также в ходе кратких испытаний на дорогах НИЦИАМТа. (Там же, кстати, была проведена и инструментальная оценка отдельных параметров некоторых автомобилей.)

Такая методология — дело для смотров-конкурсов «Самавто» новое, но необходимое: она способствует повышению требований к уровню самодеятельных АТС.

Несмотря на такой жесткий подход, лауреатами смотра-конкурса стали 16 разработок (см. табл. 2 и 3). Жюри, в частности, отметило такие из них, как многофункциональные пассажирские автомобили вагонной компоновки «Аирус» (рис. 1), «Русь» (рис. 2) и «Стайер» (рис. 3), автомобиль «Лидия» (рис. 4) типа родстер, прицеп-дача «Мадонна» (рис. 5), прицеп-самосвал «Кроха» (рис. 6) к легковым автомобилям и др.

Одной из задач, стоящих перед экспертами и членами жюри, как упоминалось, было определение возможности рекомендовать отдельные разработки в качестве товаров народного потребления. Оказалось, что на транспортных средствах, участвующих в смотре, действительно, есть такие, которые этого явно заслуживают. В частности, решением жюри к ним отнесены диски колес из легких сплавов многофункционального автомобиля «Стайер»; бортовая электроника, оригинальная магнитофонная кассетница и устройство для дистанционного управления стеклоподъемниками автомобиля «Русь». Кроме того, грузовой прицеп «Кроха», прицеп-дача «Мадонна», проходившая вне конкурса самоходная моторизованная платформа «Мото-пони» (рис. 7). Что же касается других изделий, представленных на смотр-конкурс, то среди них выявить перспективные технические решения, прямо скажем, не удалось. За исключением электрогидравлического

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Таблица 2

Автор, название автомобиля	Год изготовления	Габаритные размеры, мм	Число мест	Тип кузова	Двигатель		Коробка передач	Привод колес	Подвеска		Колея, мм		База, мм	Рулевое управление	Тормозная система	Масса, кг		Максимальная скорость, км/ч	Пробег, тыс. км	Узлы и агрегаты собственного изготовления
					модель	расположение			передняя	задняя	передняя	задняя				снаряженная	полная			
А. П. Андрулис	1988	3710×1680×1420	5	К	ВАЗ-2101	П	ВАЗ-2103	З	ВАЗ-2121		1430	1400	2420	ВАЗ-2121		850	1250	165	—	Ручной тормоз
В. П. Боков «Аирус»	1988	3900×1660×1750	6	В	М-412Э	П	ЛуАЗ-969	П	Независимая на двух поперечных рамах	ЗАЗ-968	1400	1400	2120	ГАЗ-24	М-412	1210	1730	125	10,7	Передняя подвеска
И. Ф. Олейник «Юниор»	1989	3480×1340×1350	3	В	МеМЗ-968	З	ЗАЗ-966	З	«Макферсон»	ЗАЗ-968	1160	1180	1720	ЗАЗ-966	ЗАЗ-968	700	1000	90	4,6	»
Э. А. Таишев «Стайер»	1984	3950×1550×1700	5	В	ВАЗ-2108	П	ЗАЗ-968	П	Независимая на двух поперечных рамах	Полузависимая на продольных рычагах	1300	1320	2200	ГАЗ-24	ВАЗ-2101	1080	1530	130	50	Передняя и задняя подвески
А. Д. Тарасюк «Торнадо»	1988	4650×1800×1370	5	С	ГАЗ-24-01	П	ГАЗ-24	З	ГАЗ-24		1476	1420	2800	ГАЗ-24		1400	1800	150	12	—
А. П. Самойлов «Вирус»	1989	4280×1750×1200	5	К	ГАЗ-21	П	ГАЗ-24	З	ГАЗ-24 без поперечной балки	Зависимая на продольных рычагах (ВАЗ-2101)	1500	1450	2540	ГАЗ-24		1050	1350	160	1,3	Задняя подвеска; электропривод подъема-опускания фар и боковых стекол
И. В. Панасенко «НАМИ-0290»	1988	3720×1700×1500	2	К	ВАЗ-2106, турбонаддув	Ср	ВАЗ-2108 модернизированная	П, З	ВАЗ-2108	ВАЗ-2108	1460 (регулируемая)	1410	2520	ВАЗ-2108 с амортизатором		960	1180	210	10	Коробка передач, главная передача, подвески, дифференциал и др. Тормозная система
В. Г. Черных «Мираж»	1987	4050×1700×1200	2	К	ВАЗ-2101	З	ЛуАЗ-969	З	ЗАЗ-968		1325	1325	2160	ЗАЗ-968	Дисковые тормоза на всех колесах	1000	1200	120	0,5	
Г. В. Холодный «Вихрь»	1985	2900×1500×1200	5	В	Вихрь-30	З	Собственного изготовления	З	На продольных рычагах		1200	1150	1700	Т-200		280	600	135	35	Коробка передач
А. В. Юлле «Форум»	1976	3500×1600×1050	2	К	М-67	П	М-67	З	Независимая на поперечных рычагах	Зависимая на треугольном рычаге	1420	1360	2100	СЗД		625	890	120	35	Передняя и задняя подвески
В. М. Карташов «Русь»	1988	4200×1630×1570	6+1	В	ВАЗ-2101	З	ЗАЗ-968	З	ГАЗ-24	ЗАЗ-968	1470	1460	2425	ВАЗ-2101	М-412	1200	1700	130	19	Регулируемый уровень кузова, коммутатор
А. П. Сериков «Лаурин и Клемент»	1988	2790×1490×1670	2	Ф	ИМЗ-8	П	«Днепр»	З	Рессорная М-401		1240	1235	1530	Самодельные		400	570	90	7,5	Передний мост, колеса
Н. А. Шевченко «Лидия»	1985	3300×1500×1280	2+2	Р	М-407	П	М-412	З	М-412		1270	1270	2000	М-412		720	870	130	25	—
Г. В. Шахворостов «Сафари»	1987	3500×1550×1200	5	Фу	ВАЗ-2101	П	ВАЗ-2101	З	На поперечных рычагах	ГАЗ-24	1320	1280	2120	ЗАЗ	М-408	740	1150	110	6	Передняя подвеска

Примечание: П — переднее расположение двигателя либо передний привод; З — заднее расположение двигателя либо задний привод; Ср — среднее расположение двигателя; В — вагонная компоновка; К — купе; Р — родстер; С — седан; Ф — фаэтон; Фу — фаэтон-универсал

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

механизма управления коробкой передач, разработанного А. В. Черняевым из ТАССР, установленного им на своем автомобиле «Колибри» (рис. 8).

Однако представленные на смотр-конкурс работы, пусть и не отличающиеся оригинальностью замысла и исполнения, вновь показали, что в официальных отраслевых типажах пассажирских автомобилей есть «пустоты», которые нужно заполнять. Это прежде всего многофункциональные автомобили и прогулочные автомобили с кузовами типа родстер. Практически не выпускаются у нас самосвальные прицепы и прицепы-дачи, которые нашли бы, безусловно, своего покупателя.

Если проанализировать результаты комплексной экспертной оценки автомобилей, представленных на смотре, более детально, то обнаруживается следующее.

Подавляющее большинство авторов основное внимание уделяют созданию АТС с применением узлов и агрегатов автомобилей массового производства. При этом самостоятельно изготовляются в основном кузов и элементы его оснащения. Наиболее популярны серийные узлы и агрегаты автомобилей семейства ВАЗ-2101; ЗАЗ-966, ЗАЗ-968 и ЗАЗ-969; АЗЛК-408 и АЗЛК-412. Несколько реже используются узлы и агрегаты семейства легковых автомобилей ГАЗ и мотоколясок СМЗ. Есть также категория самодеятельных автотранспортных средств, изготовляемых с узлами и агрегатами мотоциклов и другой техники. Что касается узлов и агрегатов новых моделей автомобилей массового производства (ВАЗ-2108, ВАЗ-2109, ГАЗ-2410, АЗЛК-2141, ЗАЗ-1102), то их применение носит единичный характер. Это объясняется, видимо, их дефицитностью и большой длительностью цикла постройки самодельной автомобильной техники.

Среди конструкций кузовов преобладают каркасные (каркасы, в основном, из труб круглого или прямоугольного сечения) с навесными панелями, выклеиваемыми из стеклопластика на основе эпоксидных смол. Однако некоторые авторы предпочитают листовой металл: стали различных марок (коррозионностойкие, титановые), дюралюминиевые сплавы. Но все технологические приемы изготовления, что следует подчеркнуть, не учитывают особенностей серийного (массового) производства и не могут быть рекомендованы для него.

На конкурсе слабо были представлены автомобильная электроника и средства автоматизации. Лишь отдельные авторы использовали в элементах оборудования кузова сервоприводы, причем это сводилось к замене ручного привода в известных механических системах электрическим.

Большинство авторов практически не знакомы с основами эргономики и художественного конструирования, в связи с чем параметры рабочих мест водителей по посадке, расположению органов управления, обзорности и другим параметрам явно не удовлетворяют существующим требованиям.

Среди характерных особенностей организации самодеятельного автоконструирования необходимо отметить низкий уровень правовой охраны разработок. Например, из всех представленных работ лишь 12 имеют правовую охрану (либо поданы заявки на промышленные образцы и отдельные технические решения). Причем большая вина в этом самих авторов. Достаточно сказать, что к присутствию в составе жюри ответственного сотрудника Госкомизобретений при ГКНТ СССР и одного из руководителей отдела транспорта ВНИИГПЭ большинство самодеятельных авторов отнеслись безразлично: за консультацией к ним обратился лишь один. Это свидетельствует не только о том, что авторами «некогда возиться с бумагами» (именно так некоторые объясняют сложившееся положение), но в первую очередь о том, что существующие самодеятельные разработки в своей массе, не обладают новизной, которую, как известно, уполномочен удостоверять в нашей стране лишь один орган — Госкомизобретений при ГКНТ СССР. Данное обстоятельство еще больше ставит под сомнение обоснованность широко известного постулата средств массовой информации о необходимости профессионалам учиться у самодельщиков.

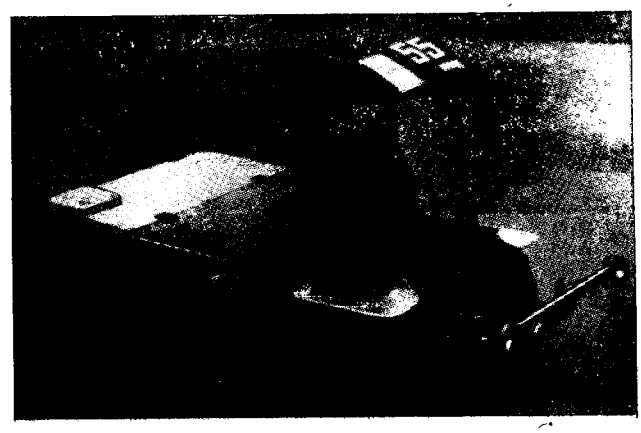


Рис. 7

Как видим, почти три года, прошедшие после выхода в свет документов, регламентирующих развитие самодеятельного технического творчества путем образования сетей КСТТ и ЦНТТМ, фактически не изменили ситуацию с традиционно индивидуальным характером самодеятельного автоконструирования. Представляется, что, если в ближайшие один-два года не решить ряд вполне определенных вопросов, связанных с оказанием на местах существенной помощи самодеятельным конструкторам, то надежды, выраженные в упомянутых документах, на повышение технического уровня разработок и направление усилий самодеятельных конструкторов на решение задач, стоящих перед народным хозяйством, не сбудутся. Этого не произойдет, пока не будет отработана система помощи самодеятельным конструкторам в приобретении узлов и агрегатов серийных, а в некоторых случаях — и перспективных автомобилей. Ведь пока зачатки такой системы есть только для организованного движения «Самавто», действующего в рамках КСТТ при предприятиях отрасли. Для

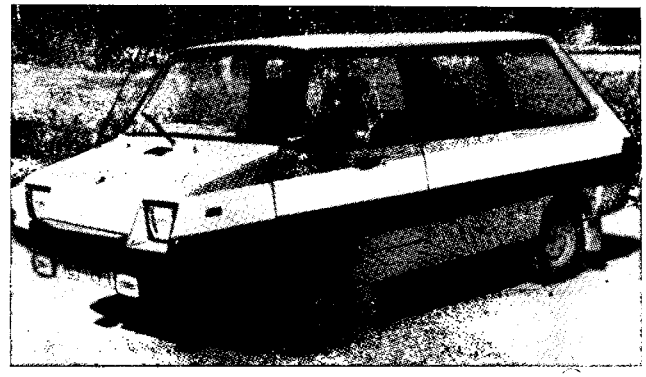


Рис. 8

Таблица 3

Автомобиль-тягач	Прицеп	Масса, кг: снаряженная автомобиля-тягача	допустимая полная прицепа	фактическая полная прицепа	допустимая груза	снаряженная прицепа	Коэффициент грузоподъемности	Габаритные размеры платформы прицепа, мм	Вместимость кузова, прицепа, м³	Колея прицепа, мм	Тип подвески	Размер шин	Тормоза
ВАЗ-2101	Грузовой самосвал[1] «Кроха»	1045	522	550	500	50	10	2300×1445×810	—	1310	Независимая	5.00-10	Без тормозов
АЗЛК-2140	Дача[2] «Мадонна»	1080	540	—	—	505	—	3750×1700×1870	3	1615	Независимая рычажная	5.00-10	Инерционные, гидравлические

Примечания. [1] Автор прицепа — С. Н. Гавриленков. [2] Автор дачи — В. К. Булычев.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

всех же остальных умельцев — как организованных, так и индивидуалов — такой системы пока нет. Поэтому многие участники смотра-конкурса «Самавто-89» жаловались на огромные сложности в приобретении узлов и агрегатов, особенно из числа фондируемых. А ведь понятно: предъявляя к авторам повышенные требования к уровню их разработок, обеспечить их нужно соответственно. И не только узлами и агрегатами. Для развития и реализации творческих возможностей авторов нужна подсистема консультаций, опытных проверок конструкций, экспертизы и т. п., в частности, по вопросам эргономики и дизайна автотранспортных средств.

Идеология такой системы существует: она заложена в «Единых методических указаниях по экспертной оценке самодеятельной автомобильной техники», разработанных НАМИ утвержденных в 1989 г. Минавтосельхозмашем и согласованных с ГАИ и республиканскими обществами автолюбителей. Однако вдохнуть в систему жизнь — дело как предприятий, на которые возложены эти обязанности, так и самих «самодельщиков» и их общественных формирований.

И, наконец, последнее. Возвращаясь к известным разговорам о том, что самодельные автомобили надо срочно ставить на поток, следует отметить практически полное отсутствие претензий и пожеланий со стороны основной массы самодеятельных автоконструкторов в отношении внедрения их работ в серийное производство. Наоборот, каждый из них, как правило, подчеркивает индивидуальность изготовленного автомобиля (для себя и «под себя»), хотя отдельные авторы и не прочь бы создать кооперативное производство. Такая система делает крайне проблематичной саму идею широкого практического использования в промышленности опыта самодеятельных автоконструкторов. Более того, совершенно ясно, что «самодельщики» должны многому учиться у профессионалов, а не наоборот. Отсутствие знаний, которое некоторыми расценивается как доблесть, нельзя компенсировать лишь умелыми руками — только их сочетание может дать оптимальный результат.

Из всего сказанного следует: дальнейшее развитие самодеятельного автоконструирования должно рассматриваться как одна из форм хорошо организованного технического досуга трудящихся, позволяющая следить за развитием потребности нашего общества в новых видах автотранспортных средств. Для этого нужно уделять значительно больше внимания, чем прежде, научно-техническому и материальному обеспечению самодеятельных конструкторов. Тогда прямая отдача от развития такой формы досуга будет давать информацию о потребности людей в разнообразной транспортной технике, действительно необходимой обществу.

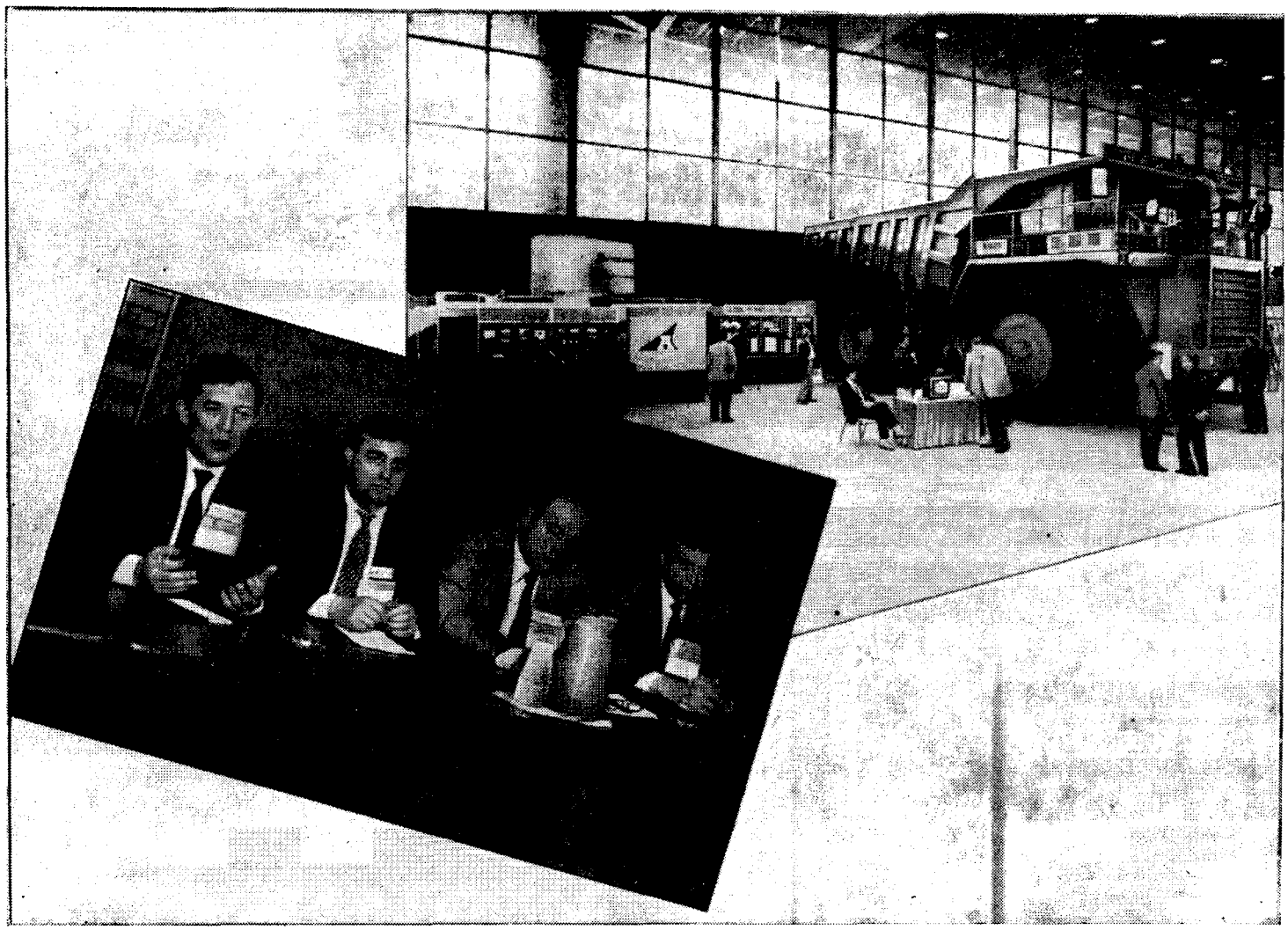
УДК 629.114.2.071.553

«БелАЗ-7519 ПРОИЗВЕЛ ВПЕЧАЛЕНИЕ»

ИМЕННО такие слова предпослал сообщению об экспозиции «Автоэкспорта» в Чикаго корреспондент «Джорнал оф Коммерс» в своем отчете о международной выставке горнорудного и шахтного оборудования «Майнэкспо». На ней демонстрировались экспонаты более 400 фирм из 44 стран.

Автотехника для перевозки сверхтяжелых грузов в последние годы пользуется повышенным спросом из-за расширения добычи ископаемых открытым способом. Но интерес к карьерному самосвалу из СССР подстегивался не только этим. Для многих оказалось открытием, что такие огромные машины выпускают не только «Катерпиллер», «Дрессер», «Фаун», «Комацу» или, скажем, «Кокумс».

Американская фирма «Глоубал Технолоджи» решила приобрести выставочный образец, а заодно заказала еще два 30-тонных БелАЗа. Ее президент Симас Велонскис, литовец по происхождению, отметил: «Мы ведем переговоры со многими горнорудными компаниями в Перу, Эквадоре, Мексике, Канаде, на Ямайке. Как мне представляется, существует гро-



Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

мадный, повторяю, громадный потенциал для закупки советских карьерных самосвалов. Интерес к БелАЗу любой из компаний объясняется тремя причинами: эти машины выполнены на современном техническом уровне, надежны и недороги».

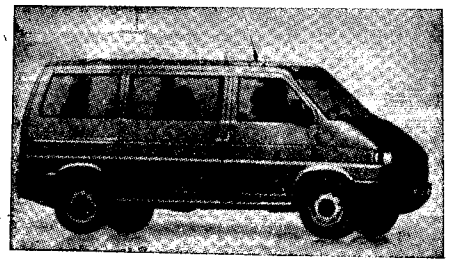
Почему недороги? На этот вопрос В. П. Морозов, первый заместитель министра автомобильной промышленности СССР, ответил так: «Посмотрите, «Вабко», «Катерпиллер», «Комацу», которые тоже демонстрируют в Чикаго свои карьерные автомобили-самосвалы, изготовляют их в год по нескольку десятков. Когда есть спрос, выпускают сотнями, но не больше. А наш БелАЗ собирает их не на стапелях, а на конвейере. Отсюда — малая себестоимость и стабильная надежность. Кроме того, высок его технический уровень. Представители названных фирм очень внимательно знакомились с конструкцией показанного здесь БелАЗ-7519. Далеко не все их тяжелые машины оснащены электрической трансмиссией, как наша. Они отметили и совершенную гидропневматическую подвеску, и комфортабельную кабину».

Специалисты утверждают, что светлый палас под огромным БелАЗом все пять дней работы выставки оставался безукоризненно чистым. Своеобразный экзамен на качество герметизации систем смазки и маслоподачи машина выдержала с отличием.

На бизнесменов произвело впечатление, что «Глоубал Технолоджи» уверенно пошла на покупку БелАЗов. На одном из брифингов, которые провел «Автоэкспорт» в Чикаго, шеф «Катерпиллера» заметил В. П. Морозову: «Ну, теперь я должен надеть боксерские перчатки и принять вызов конкурента». Считают, что он не шутит.

УДК 629.114.92(430.1)

НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ ГРУЗОПАССАЖИРСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ «ФОЛЬКСВАГЕН»



В АВГУСТЕ 1990 г. западно-германская фирма «Фольксваген» планирует начать серийное производство отдельных модификаций нового семейства грузопассажирских автомобилей, а полностью их гамма будет освоена к концу 1991 г.

Это семейство включает фургон, в том числе с высокой крышей, комби, микроавтобус, в том числе повышенного комфорта, автомобиль с бортовой платформой, специализированное АТС с двойной кабиной, а также шасси для монтажа жилых кузовов или оборудования полицейской и аварийной машин. Отличие его от предыдущих в том, что впервые в практике фирмы предлагаются два варианта по колесной базе и длине, меньший из которых сможет конкурировать с так называемыми универсалами повышенной вместимости (УПВ), занимающими промежуточное положение между легковыми автомобилями и микроавтобусами.

Кузов с несущим основанием и элементы ходовой части автомобиля нового семейства — оригинальные, лишь поперечно располагаемый двигатель заимствован, в соответствии с модульным принципом, у легковых моделей «Гольф», «Джетта» или «Пассат». Особенно интересен дизель рабочим объемом 1900 см³ со сниженной с 50 до 48 кВт (с 68 до 65 л. с.) максимальной мощностью, но улучшенными тяговыми возможностями при низких частотах вращения. Для длиннобазных вариантов и жилых автомобилей предусмотрена турбонаддувная модификация этого двигателя мощностью 65 кВт (88 л. с.)

В дальнейшем будет применен совершенно новый двигатель PV 6 оригинальной конструкции. Дело в том, что он одновременно и рядный, и V-образный: при небольшом (15°) смещении групп по три цилиндра головка на все шесть цилиндров общая. Его мощность при наличии впрыскивания топлива достигает 118 кВт (160 л. с.). Он будет устанавливаться в 1992 г. на сравнительно дорогом (ориентировочная цена — 30 тыс. долл.) микроавтобусе повышенной комфортабельности. Стандартным оборудованием такого автобуса станут четырехступенчатая автоматическая коробка передач (на остальных моделях — пятиступенчатая коробка с тросовым приводом переключения передач) и привод на все колеса. В целом полноприводные модификации должны составить 7% в программе выпуска АТС нового семейства.

От начала разработки до освоения серийного производства этих автомобилей прошло восемь лет. Конкурентов такая отсрочка может радовать, но ведь она свидетельствует о глубине проработки конструкции. Так, только работа над шумоизоляцией моторного отсека от салона заняла два года. Не сразу, но удалось — впервые в практике фирмы — создать бесшумную конструкцию сдвижных боковых дверей в дополнение к откидываемой вверх задней. Многочисленные испытания в аэродинамической трубе позволили сочетать элегантный и своеобразный внешний вид (см. рисунок) с хорошей обтекаемостью. Лобовое стекло и капот теперь имеют одинаковый угол наклона и небольшой уступ между ними, предназначенный для вентиляционных отверстий и создания аэродинамической «тени» для неубираемых стеклоочистителей. По заявлению представителя фирмы на новом семействе автомобилей достигнуты высокие уровень комфорта и степень безопасности легковых автомобилей, в том числе за счет применения антиблокировочной системы.

Н. М. СОЛОВЬЕВ
ЦНИИТЭИавтопром

УДК 629.114.479

МУСОРОУБОРОЧНАЯ МАШИНА КМ-2301

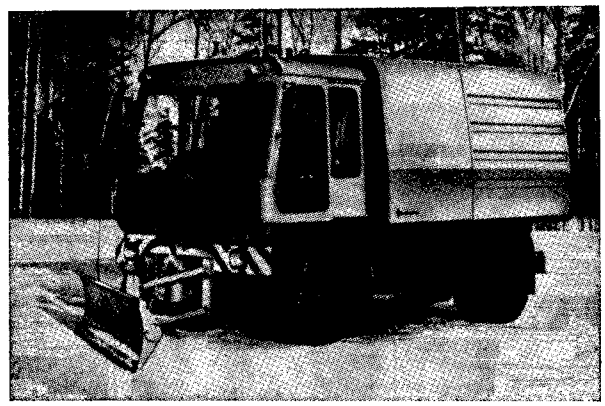
А. С. БЕКШАЕВ, А. С. МУСИК, А. И. КРАЙНОВ
НИЦИАМТ

Улицы наших городов, как мы видим, убирают при помощи специализированных автомобилей, большей частью зарубежного производства, главным образом, ГДР. Хотелось бы узнать подробнее об одном из них.

П. П. Монин, г. Сочи

ПОДДЕРЖАНИЕ чистоты в городах и населенных пунктах требует высокоэффективной коммунальной техники. Одна из ее моделей — мусороуборочная машина КМ-2301, выпускаемая заводом специальных автомашин в Берлине (ГДР). Она предназначена для очистки городских улиц, внутризаводских и внутрискладских проездов от легкого (бумага, листва и т. п.) и тяжелого (гравий и песок, оставшиеся после зимней посыпки) мусора, грязи, слежавшейся возле тротуаров, и мусора, собранного в кучи. В зимнее время может убирать снег.

Уборка мусора осуществляется при помощи боковых щеток, перемещающих его к подметальному валу и далее к отверстию шахты, куда мусор всасывается воздухом. Негабаритный мусор загружается в люк мусоросборника вручную. Мусоросборник (вместимостью 7,3 м³) снабжен самосвальной установкой. Большие углы опрокидывания (60°) и открыва-



Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

ния крышки (135°) способствуют его полной очистке. О заполнении мусоросборника сигнализирует контрольная лампа.

Все агрегаты машины имеют привод от автономных гидродвигателей. Дополнительная коробка отбора мощности обеспечивает постоянную частоту вращения подметальных агрегатов, вентилятора и плавное регулирование скорости подметания. Предусмотрена установка дополнительного оборудования: снегоплуга, круглых боковых и передней щеток (для уборки снега, грязи вдоль тротуаров, аллей, плохо доступных углов, высоких тротуаров).

Машина оборудована двухместной кабиной со сдвигающимися дверями с большой площадью остекления. Контрольные приборы и органы управления обозначены хорошо различимыми символами и находятся в зоне обзора водителя. Для безопасности работы на машине установлены большие спаренные зеркала заднего вида, две мигающие лампы на крыше, задняя защитная поперечная балка. Кроме того, машина окрашена яркой (оранжевого цвета) краской, задняя крышка мусоросборника и передний бампер имеют люминесцентное покрытие, навесные агрегаты освещаются в темное время суток.

Водяная установка имеет вместимость 1,1 м³ (600 кг воды) и снабжена шлангом длиной 10 м.

Техническая характеристика машины КМ-2301

Масса, кг:	
снаряженная (с приспособлением для навешивания плуга)	8180
полная (до загорания контрольной лампочки наполнения мусоросборника)	12280
мусора (при пустом резервуаре для воды)	3800
воды в резервуаре	600
Вместимость, м³:	
резервуара водяной установки	1,1
бункера для мусора	7,3
Распределение масс, кг:	
передняя ось	4280
задний мост	8000
Габаритные размеры, мм:	
длина (с навешенным снегоплугом)	5950 (7733)
ширина (по щеткам/по плугу)	2475/2820
высота	3250
База, мм	3203
Колея передних и задних колес с полной нагрузкой, мм	1780
Дорожный просвет, мм. под:	
балкой передней оси	394
картером заднего моста	313
всасывающей трубой	96

Испытания, проведенные в НИЦИАМТ, показали, что надежность машины в целом и подметального оборудования в частности при пробеге 11 тыс. км (103,5 мото-ч) удовлетворительная. При работе со снегоплугом на очистке влажного снега отмечались попадание воды и образование ледяных пробок в пневмоприводе плуга из-за отсутствия уплотнений штоков. При очистке слежавшегося снега возникала деформация элементов навешивания плуга. После 3,4 тыс. км работы в режиме «Подметание» появлялись признаки выпадения ворса как на боковых щетках, так и на подметальном вале, а к 10 тыс. км пробега образовывались значительные пятна («облысения»).

Машина КМ-2301, работающая с подметальным оборудованием, отвечает требованиям безопасности, принятым в СССР. Однако в случае движения с загруженным и поднятым снегоплугом на скорости, выше 50 км/ч, возможен ее занос. В темное время суток корпус снегоплуга, находящегося в транспортном положении, перекрывает свет фар. При отворачивании плуга вправо отраженный от корпуса свет слепит водителя, влево — перекрывает ближний свет; переключатели, расположенные над ветровым стеклом, и ручки вентиляционных люков на внутренней поверхности крыши водителя травмонебезопасны в экстремальной ситуации. Коэффициент эффективности подметального оборудования при засоренности дороги 40—74 г/м² равен 0,93—0,99.

При очистке дорог тяжелый мусор скапливается в правой части мусоросборника, поэтому происходит перераспределение нагрузки на правый борт и левая щетка приподнимается, что снижает качество очистки полотна. Снегоочистительное оборудование эффективно при очистке свежевыпавшего снега глубиной до 65 мм на скорости 30 км/ч, слежавшегося (глубиной 100 мм с ледяной коркой) — на скоростях 10—15 км/ч (для полной очистки рекомендуется делать два прохода с использованием подметального оборудования). Убирать снег на скоростях, выше указанных, не рекомендуется, так как вращающееся подметальное оборудование создает завихрения, в результате чего низ шасси, пространство между кабиной и мусоросборником, радиатор гидросистемы забиваются плотным слоем снега и требуют очистки с применением теплой воды (воздуха).

Очистка мусоросборника от твердого мусора не вызывает затруднений, а от снега любой плотности — трудоемка, так как образуется плотный, прилипший к стенкам ком, для выгрузки которого приходится «дергать» машину. При транспортировании к месту разгрузки ком примерзает, тогда применяют лопаты или вибратор. Топливная экономичность машины характеризуется следующими цифрами: при очистке тяжелого мусора расход дизельного топлива равен 15,6—19,7 л/ч, снега при помощи снегоплуга — 12—15,8 л/ч.

Машина КМ-2301 маневренна, отвечает требованиям стандартов по уровню шума, не загрязнет воздух при уборке пыльного мусора, наиболее эффективна для работы в режиме «Подметание». Но при необходимости может использоваться в комплектации со снегоплугом.

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

Ю. И. Егоров, А. Н. Нарбут. Толковый словарь по автомобильному транспорту. (Основные термины). М.: Рус. яз. 1989. — 288 с., ил.

Выход в свет словаря очень своевременен — ввиду значительного разнобоя в терминологии, используемой в печатных изданиях, на научно-технических советах и совещаниях, в учебном процессе и разговорной речи. Он, в частности, избавит от многих недоразумений, возникающих при подготовке как информационных и учебных материалов, так и решений по организации работ. Тем более, что помещенные в этой книге материалы отличаются высоким профессионализмом, четкостью и краткостью изложения, доступностью для широкого круга читателей.

В целом словарь заслуживает положительной оценки. Однако небольшой (40 тыс. экз.) его тираж не может удовлетворить потребности всех специалистов.

Есть отдельные замечания и по тексту словаря. Так, в текстах, поясняющих некоторые термины («время запаздывания», «датчик», «запас хода», «катушка зажигания», «бесконтактный регулятор» и др.), неоправданно сужены области техники; пояснения к некоторым терминам требуют уточнений (например, «диапазонная коробка передач», «гистерезис», «буксование автомобиля», «аппарат», «транзистор», «бесконтактный регулятор», «релаксация» и др.). Отсутствуют понятия о многих изделиях автомобильной электроники, в том числе нет даже самого слова «электроника», ряда терминов по технической эксплуатации и эксплуатационной надежности. Целесообразно было бы дать больше терминов по вело- и тракторной технике. Некоторые определения сформулированы неудачно (например, «инерционное сопротивление», «величина силы тока»).

Отмеченные недостатки не умаляют значения книги, которая, как мы полагаем, будет встречена читателями с большим интересом.

Канд. техн. наук О. И. ГИРУЦКИЙ

РЕФЕРАТЫ ДЕПОНИРОВАННЫХ СТАТЕЙ

УДК 629.113:681.3

Расчет основных характеристик тягово-скоростных свойств и топливной экономичности АТС с использованием программируемых микрокалькуляторов. Фоменко В. А., Данилейченко А. Л., Макаров С. Д.; Ред. ж. «Автомобильная промышленность». — М., 1989.—11 с. — Библиогр. 5 назв. — Рус. Деп. в ЦНИИТЭИавтопроме 14 сентября 1989 г., № 1929-ап.

При проектировании современных АТС, а также при их эксплуатации часто возникает необходимость в проведении количественного и качественного экспресс-анализа влияния конструктивных параметров и эксплуатационных факторов на показатели тягово-скоростных свойств и топливной экономичности автотранспортных средств.

Предложен пакет прикладных программ для расчета основных тягово-скоростных характеристик автомобилей. Программы предусмотрены для полного использования памяти программируемых микрокалькуляторов, поэтому вычисление требуемых параметров производится в комплексе. В случае необходимости можно использовать программы и по отдельным участкам.

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

УДК 621.43-242.3

Уравнения флаттера поршневых колец в потоке газа. Ивашенцев Г. А.; Ред. ж. «Автомобильная промышленность». — М., 1989. — 5 с.: ил. — Библиогр. 2 назв. — Рус. — Деп. в ЦНИИТЭИавтопроме 14 сентября 1989 г., № 1928-ап.

Выведены уравнения флаттера поршневых колец в потоке газа, позволяющие определять критические скорости дивергенции и флаттера при вибрациях поршневых колец ДВС.

УДК 621.43-242.3

Определение скоростей дивергенции и флаттера при вибрациях поршневых колец. Ивашенцев Г. А.; Ред. ж. «Автомобильная промышленность». — М., 1989.—9 с.: ил. — Библиогр. 3 назв. — Рус. — Деп. в ЦНИИТЭИавтопроме 25 октября 1989 г., № 1940-ап.

Решены задачи по определению критических скоростей дивергенции и флаттера при вибрациях поршневых колец в потоке газа. Приведен числовой пример расчета этих скоростей для реальных поршневых колец.

УДК 629.113-592.001.5

Метод сравнительной оценки регулируемости действия тормозных систем. Савельев Б. В., Миронов В. М., Щербаков П. М.; Ред, ж. «Автомобильная промышленность». — М., 1989.—9 с.: ил. — Библиогр. 1 назв. — Рус. — Деп. в ЦНИИТЭИавтопроме 25 октября 1989 г., № 1944-ап.

Предложен критерий регулируемости действия тормозной системы в режиме служебного торможения. Под регулируемостью действия понимается приспособленность тормозной системы к водителю для выполнения регулируемого торможения. Критерий представляет собой отношение действительных энергозатрат на управление торможением к минимуму расхода энергии, необходимому для управления торможением данного режима. Значение критерия подсчитывается по тормозной диаграмме и величинам начальной скорости, пути и времени реального торможения. На основе критерия разработан метод лабораторно-дорожных испытаний. Процедура испытаний заключается в выполнении полных служебных торможений с заданной начальной скоростью на заданном тормозном пути.

Критерий апробирован при испытании автомобилей «Урал» с тремя вариантами тормозной системы. Результаты оценки регулируемости действия по критерию совпадают с выводами анализа характеристик вариантов тормозной системы и с субъективными оценками водителей, что свидетельствует о правильности предложенного критерия.

УДК 629.113-592.2.001.57

Моделирование рабочих процессов гидропривода автомобиля с антиблокировочными системами рекуперативного типа. Ревин А. А., Непорада А. В.; Ред. ж. «Автомобильная промышленность». — М., 1989. — 15 с.: ил. — Библиогр. 5 назв. — Рус. — Деп. в ЦНИИТЭИавтопроме 25 октября 1989 г., № 1941-ап.

На основе описания гидропривода системой дифференциальных уравнений силового и расходного балансов предложена математическая модель тормозного привода с рекуперативной АБС.

Обоснован выбор метода математического описания процессов гидродинамики в приводе с учетом податливости гидровоздушной смеси и элементов привода, а также без их учета. Предложен метод описания работы модулятора АБС в дискретном виде. Математическая модель предусматривает многовариантность алгоритмов управления АБС и позволяет моделировать различные дорожные условия — идеальные, тестовые, реальные.

Подтверждена качественная и количественная сходимость реальных и моделируемых гидродинамических процессов.

УДК 621.585.862.002.72

Особенности сборки шарниров шариковых конструкций. Смирнов А. С., Думанская В. А.; Ред. ж. «Автомобильная промышленность». — М., 1989.—10 с.: ил. — Библиогр. 4 назв. — Рус. — Деп. в ЦНИИТЭИавтопроме 25 октября 1989 г., № 1942-ап.

Предлагается метод сборки шариковых шарниров равных угловых скоростей, основанный на том, что назначение размеров элементов конструкции выполняется с учетом упругих сближений контактируемых поверхностей. Исполнительные размеры, число групп сортировки определяются при помощи теории сборочных размерных цепей.

УДК 629.113-585.862

К вопросу о выборе оптимальных параметров компенсирующего устройства в карданных валах. Макаров Д. И.; Ред. ж. «Автомобильная промышленность». — М., 1989. — 12 с.: ил. — Библиогр. 3 назв. — Рус. — Деп. в ЦНИИТЭИавтопроме 25 октября 1989 г., № 1943-ап.

Рассмотрен вопрос влияния зазоров в шлицевом соединении карданных валов на увеличение дисбаланса в зависимости от местоположения последнего и длины зацепления (центрирования) шлиц.

Разработана методика подсчета остаточных дисбалансов с учетом вышеуказанных факторов, а также дополнительно возникающих усилий от них на подшипники шарниров.

Приведен пример расчета дисбалансов и центробежных сил.

Харьковский автомобильно-дорожный институт имени Комсомола Украины

объявляет прием специалистов с высшим образованием на специальный факультет подготовки по новому перспективному направлению науки и техники «Электроника автомобиля и его диагностических устройств».

Заявки направляйте по адресу: 310078, г. Харьков-78, ул. Петровского, 25, ХАДИ, спецфакультет «Автомобильная электроника». Телефон для справок: 45-91-54

По окончании выдается диплом и присваивается квалификация «инженер-электроник» по эксплуатации, обслуживанию и ремонту электронного оборудования автомобиля».

В результате переподготовки слушатели смогут выполнять работы, связанные с контролем, эксплуатацией, регулировкой и текущим ремонтом электронного оборудования автомобилей, электронных приборов, диагностических устройств, поддержанием в работоспособном состоянии электронных элементов, агрегатов, устройств и систем в целом.

Окончившие спецфакультет могут занимать должности начальников электротехнического цеха, отдела, участка. Они получают преимущественное право занимать должности заместителей главных инженеров автоуправления, автообъединения, автотреста по энергетическому, электронному, электротехническому оборудованию.

Иногородные слушатели обеспечиваются общежитием гостиничного типа (трехместные номера со всеми удобствами).

Обучение дневное, с отрывом от производства. Начало занятий — 4 сентября 1990 г. и 4 января 1991 г. Продолжительность обучения — 6 мес. Полная стоимость обучения — 700 руб.

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

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

Сдано в набор 10.04.90. Подписано в печать 31.05.90. Т-01829
Формат 60×90 1/8 Бумага кн. журн. Печать высокая
Усл. печ. л. 5,0. Усл. кр.-отт. 6,0. Уч.-изд. л. 8,11.
Тираж 12848 экз. Зак. 277. Цена 60 коп.

Подольский филиал ПО «Периодика» Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по печати 142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Двигатель М-22

для силовых установок самоходных и стационарных машин (мотоблоков, мини-тракторов, вездеходных тележек) — Вам предлагает

Воронежское ОКБ моторостроения

Особенности конструкции и преимущества:

- низкий уровень вибрации — благодаря двухвальной балансировочной системе
- высокая надежность при эксплуатации в зимних условиях, обеспечиваемая широким использованием подшипников качения и современной маслосистемой
- высокоэкономичный расход топлива, устойчивость к детонации, достигаемые применением моноцилиндра и турбулизацией топливной смеси в спиральном канале
- возможность реализации как в стационарном, так и транспортном вариантах

Техническая характеристика двигателя М-22

Тип	Одноцилиндровый четырехтактный
Охлаждение	Воздушное
Мощность, кВт (л. с.):	
максимальная (при 3600 мин$^{-1}$)	7 (9,5)
эксплуатационная (при 3400 мин$^{-1}$)	5,9 (8)
Габаритные размеры, мм:	
высота	500
ширина	450
длина	350
Масса, кг, не более	26

Для Вас — техническая документация и помощь в постановке на серийное производство двигателя М-22.
Стоимость предлагаемых услуг — по договоренности.

Обращайтесь по адресу: 394086, г. Воронеж, ОКБ моторостроения.
Телефон: 57-11-94

Институт повышения квалификации Минавтосельхозмаша

предлагает

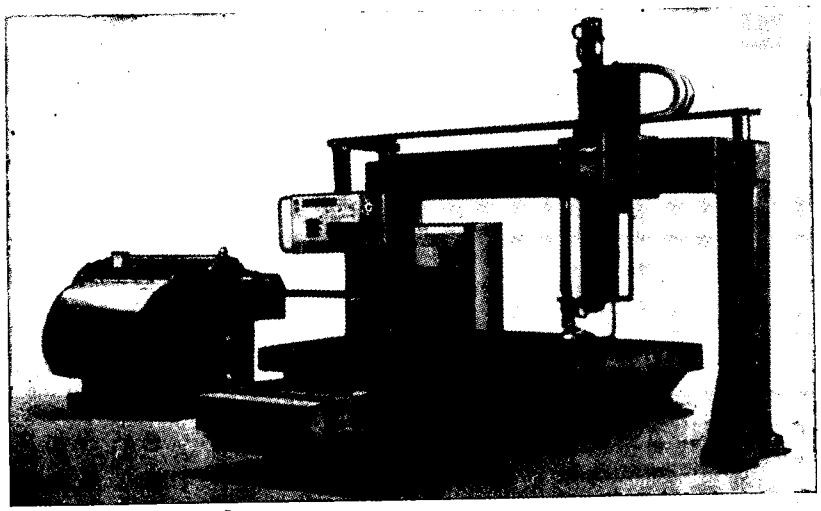
литературу для специалистов автомобилестроения:

«Современные формы коммерческой деятельности на мировом капиталистическом рынке» (70 с.)
«Методы оценки уровня работ по охране труда и их применение на предприятиях автомобильной промышленности» (87 с.)
«Проектирование и диагностика специализированных автомобильных микропроцессорных систем» (59 с.)
«Экологическая безопасность автотранспортных средств» (96 с.)
«Организация совместного предпринимательства социалистических стран с Западом на своей территории» (76 с.)
«Технологическое обеспечение станков с ЧПУ и ГАП в автомобильной промышленности» (51 с.)
«Модернизация технологического оборудования при капитальном ремонте (станки сверлильной группы)» (51 с.)
«Технологическое оборудование для финишной обработки деталей автомобильной промышленности» (48 с.)
«Современные проблемы повышения квалификации и научно-технического прогресса в автомобильной промышленности» (95 с.)

Договор на приобретение интересующей Вас литературы будет оформлен после получения нами Вашей заявки

Направляйте заявки по адресу: 119034, Москва, Барыковский пер., дом 4, корп. 1, ИПК Минавтосельхозмаша.
Звоните по телефону: 201-77-62

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru



ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ CO_2-ЛАЗЕРАМИ

Лазеры все более широко применяются при обработке металлов, в том числе твердых сплавов, а также неметаллических материалов — керамики, стекла, плексигласа, кожи, текстиля, дерева и пластмасс.

Преимущества лазерной обработки

использование лазерного луча — универсального, не подвергающегося износу инструмента повышает точность обработки, сокращает производственные расходы

обработка бесконтактным методом исключает силовое воздействие на деталь и, соответственно, необходимость в ее креплении

обеспечиваются минимум потерь материала и протяженности зоны термического влияния, высокая точность обработки

возможна автоматизация управления процессом

достигается гибкость системы — за счет смены линз, оптических головок (на одной и той же лазерной установке можно обрабатывать разные материалы различными технологическими процессами)

Главные функциональные единицы

Включают CO_2-лазер мощностью 500, 1300 и 2500 Вт, системы ведения луча (преломляющие узлы и оптические головки) и передвижения обрабатываемой детали (манипуляторы с перемещением по осям *X*, *Y* и *Z*, согласно размерам деталей, исходного материала и виду обработки), а также управления (CNC, по лицензии фирмы «Фанук», Япония).

Предлагаемые промышленности «Машиноэкспортом» НРБ лазерные системы предназначены для резания, сварки, термообработки, комбинированной обработки (резки, сварки, маркировки, гравировки), бесстружечной обработки материалов как альтернативные традиционным способам обработки резанием, а также для решения других технологических проблем.

Благодаря своей гибкости и возможности быстрой переналадки технологические лазерные системы с успехом применяются в единичном, мелкосерийном и крупносерийном производстве, для которого они могут быть автоматизированы. Предлагаются, в частности, варианты с автоматической подачей деталей и двумя рабочими столами.

Экономический эффект в результате применения лазерных технологий полностью зависит от их надежного выбора.

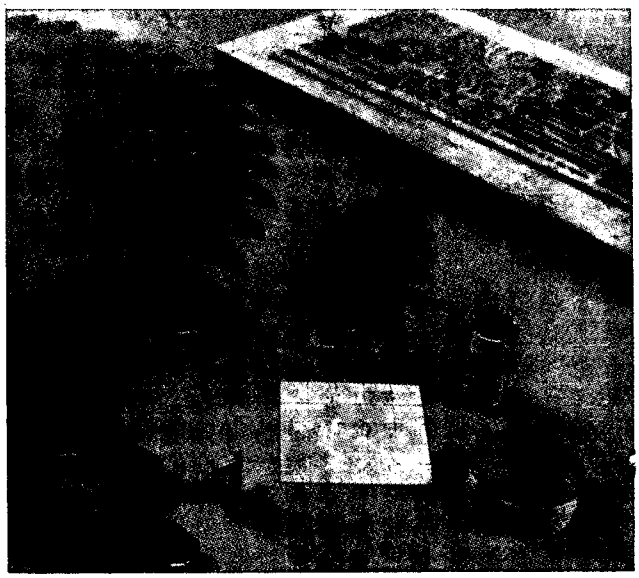
Области применения

Резка металлов, пластмасс, дерева, текстиля, стекла, керамики со скоростью до 8 м/мин при ширине реза порядка 0,1—0,4 мм. Возможность комбинированного позиционирования обрабатываемых деталей и использования для этого программируемого рабочего места.

Сварка металлов, отличающаяся большой глубиной и точностью проплавления стыка. Возможность получения узкого сварного шва, не требующего дополнительной обработки.

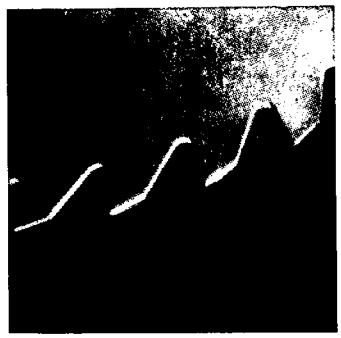
Поверхностная обработка металлических поверхностей — закалка, плавка, легирование. При закалке воздействию подлежат изношенные места без общих структурных изменений, причем ширина и глубина закалки определяются очень точно.

Выпускаемые государственной фирмой «Оптические технологии» (г. Пловдив) и поставляемые «Машиноэкспортом» CO_2-лазеры и системы позволят решить Ваши технологические проблемы на высоком уровне.

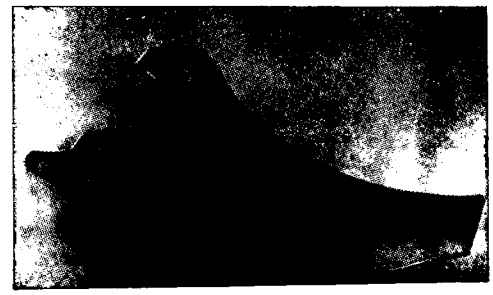


Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Вырезка ножей мясорубки (сталь, толщина 4 мм, скорость обработки 1,5 м/мин, время обработки 60 с)



Вырезка круглых пил диаметром 360 мм с числом зубьев 42 (сталь 40Х или 9ХФ, 3 мм, 2,3 м/мин, 144) с



Вырезка секторов дробильных валков (сталь 9ХФ, 2,5 мм, 2,8 м/мин, 30 с)

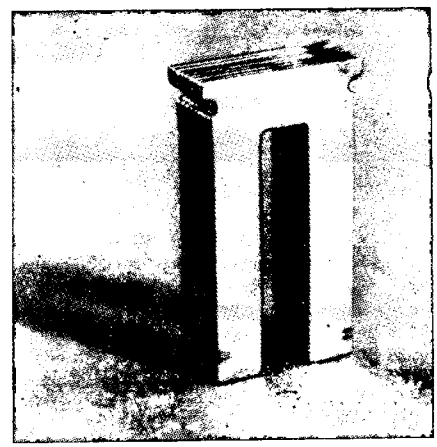
При использовании CO_2-лазеров типа «ХЕБР» с успехом можно резать сталь: конструкционную толщиной до 12 мм, высоколегированную (до 8), инструментальную (до 6), алюминиевые сплавы (до 3), органическое стекло (до 25), древесные плиты (до 30), картон, бумагу и дерматин (до 20), текстильный материал (до 30), кожу, каучуковые пластины (до 10), керамику (до 10), асбестоцементные плиты (до 10) и другие материалы.

Нами приведены некоторые примеры, которые помогут Вам сориентироваться при выборе лазерной технологии.

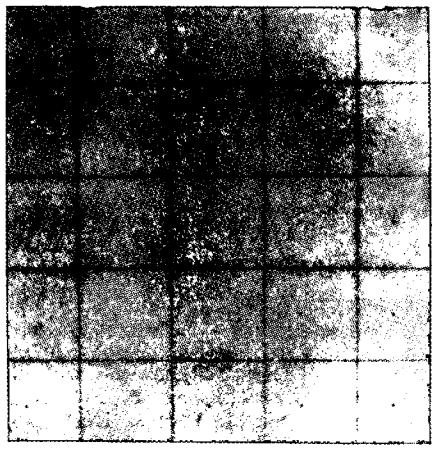
Инженеры сервисного обслуживания ТСБ «Машиноэкспорт» в Москве обеспечат Вам безупречный сервис лазерных установок; в ТКБ (Москва) или непосредственно на заводе-изготовителе лазеров организуются курсы по обучению специалистов покупателя по уходу и обслуживанию оборудования.

Выжигание картины «Старинный Пловдив» (дерево, 20 мм, 240 м/мин; резку дерева толщиной 20 мм ведут со скоростью 120 м/мин)

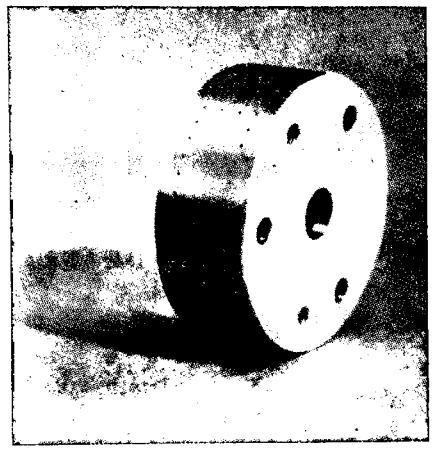
Сварка гидравлической втулки (сталь Ст3+ +Х18Н9Т, 4+0,5 мм, диаметр детали 16 мм, 5 с)



Сварка магнитопровода печатающей головки (электротехническая жесть, 4 мм, 2 м/мин, 3 с для пакета)



Скрайбирование керамической прокладки (диоксид или триоксид алюминия, 0,63 мм, ширина следа до 0,1 мм, 3,5 м/мин, 15 с)



Сверление отверстия водила магнитной ленты (латунь, 1,3 мм, до 1 с — для отверстия, 84 с — для детали)

Если Вам необходима дополнительная информация по лазерной технологии, обращайтесь по всем вопросам — техническим, технологическим и коммерческим — к нам!

МАШИНОЭКСПОРТ НРБ
София 1000
ул. Аксакова, 5
Телефон 885321
Телетайп 023425 023426
Телефакс 875675

ТКБ МАШИНОЭКСПОРТ СССР
Москва
ул. Мосфильмовская, 52
Телефон 1479007
Телетайп 064414345 064414346

Центр промышленности НРБ
ТСБ МАШИНОЭКСПОРТ СССР
113570 Москва
Телефон 3151901, 3151992, 3151965 3151974
Телетайп 064414345 064414340

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Беличенко Г. Г., Ежикова З. И. — Цены и технический уровень мототехники 1
Лаптев Б. Ф. — Основные направления развития пакетных и контейнерных перевозок 2
Ответы на письма читателей
Лещенко М. И. — Выбор экономически выгодного варианта технологического процесса 3

КОНСТРУКЦИИ АВТОМОТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Крайнык Л. В., Гнипович В. И., Каминский Б. В. — Городские автобусы: современные концепции и проблемы развития 4
Устимов А. И. — Двухтактный ДВС — серьезный конкурент четырехтактному 7
Азаматов Р. А., Сибгатуллин Э. С., Тимергалеев Р. Г. — Композиционные материалы в автомобилях КамАЗ . 9
Жогов Л. А., Зеленин Ю. Л., Котляренко В. И. — Жаркий климат и топливная экономичность АТС . . . 10
Дмитриев С. Ю. — Резонатор в системе выпуска двухтактного двигателя 10
Тимофеев С. А., Мосавин С. А., Бученков Н. С. — Автоматизированное проектирование реечных рулевых механизмов 11
Александров Е. Б., Семенов В. М., Трикоз А. А. — Об основном показателе главной передачи грузовых автомобилей и автопоездов 12
Дылевский И. В. — Автоматизация управления экспериментом в аэродинамической трубе 13
Крестовников Г. А., Плиев И. А., Брянский Ю. А. — Выбор межсекционного привода четырехгусеничного транспортера 13
На экологический конкурс
Гордеев Б. А., Образцов Д. И. — Вибро- и шумоизолирующая подвеска силового агрегата 15

АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

Безверхий С. Ф., Кирпичников А. А. — Конструкции АТС и проблемы их технического обслуживания 15
Ландо С. Я. — Сварка при ремонте кузова автомобиля 19
Ответы на письма читателей
Овчаренко А. И., Зверев В. И., Пушко П. В. — Стенд для проверки датчиков системы зажигания 21

ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ

Максимов Ю. В. — Сочетая резание и пластическое деформирование 21
Тимербаев В. Г. — Холодная объемная штамповка на многопозиционном автомате 23
Перельман С. М., Лазунько Г. В. — Высокопроизводительный процесс изготовления резьб и шлицев . . . 24
Беляков Н. Д., Сафронов Н. И., Филин Ю. Н. — Стенд для испытания коробок передач 24

Ответы на письма читателей

Волков Г. М. — Перспективы развития автомобильных материалов 25
По следам наших выступлений
Рикман С. Ф. — Прогрессивный инструмент для получения внутренних резьб 26

ИНФОРМАЦИЯ

С коллегии Минавтосельхозмаша 27
Лаптева Л. Г. — Письма информируют, требуют, подсказывают 27
Резниченко В. А. — Чемпионат Минавтосельхозмаша по автокроссу 28

Страница самодеятельного конструктора

Ридер В. А., Мензуллов М. А. — Второй Всесоюзный смотр-конкурс «Самавто-89». Итоги и уроки 29

За рубежом

«БелАЗ-7519 произвел впечатление» 33
Соловьев Н. М. — Новое поколение грузопассажирских автомобилей «Фольксваген» 34

Ответы на письма читателей

Бекшаева А. С., Мусик А. С., Крайнов А. И. — Мусороуборочная машина КМ-2301 34

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ

Гируцкий О. И. — Рецензия на книгу Егорова Ю. И., Нарбута А. Н. «Толковый словарь по автомобильному транспорту. (Основные термины)» 35
Рефераты депонированных статей 35

В Московском ордена Трудового Красного Знамени автомобильно-дорожном институте создан музей истории института.

Ректорат МАДИ просит выпускников и сотрудников института передать свои воспоминания, фотографии, реликвии и другие материалы о работе и учебе в институте для экспонирования их на стендах и в альбомах музея.

Материалы направляйте почтой (или лично) по адресу: 125829, Москва, Ленинградский пр., 64, МАДИ.

На первой странице обложки — БелАЗы отправляются в США

Главный редактор В. П. МОРОЗОВ

Заместитель главного редактора В. Н. ФИЛИМОНОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Машиностроение»

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

Буйский химический завод НПО «Кристалл»

поставляет
по прямым связям

ПРЕПАРАТЫ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТИ МЕТАЛЛОВ:

- **Концентраторы солей для**

  фосфатирования стали перед окраской (наносимые методом распыления, погружения, низкотемпературные, для одновременного обезжиривания и фосфатирования, нанесения краски методом катодного электроосаждения)

  фосфатирования цинка

  фосфатирования стали в процессах холодной деформации (скоростное фосфатирование в потоке, садочное фосфатирование, фосфатирование под глубокую вытяжку и холодную штамповку, для нержавеющей стали)

  противоизносного антифрикционного фосфатирования

  фосфатирования под промасливание в качестве самостоятельного антикоррозионного покрытия

  одновременного обезжиривания и активации поверхности электроизоляционных и высокотемпературных покрытий

  химической полировки алюминия

  бурирования стали в процессах холодной деформации

- **Фосфатирующие грунты**
- **Реактивные смазки**
- **Активаторы поверхности под фосфатирование**
- **Фосфатные связки**

Химзавод предлагает технологическую документацию по применению указанных препаратов применительно к конкретным условиям заказчика

Оказывает помощь в освоении технологии

Осуществляет авторский надзор за внедрением

Принимает заказы на новые способы химической обработки поверхности металлов

Для согласования условий договоров на передачу научно-технических разработок и поставку препаратов командируйте на Буйский химзавод своих представителей с образцами металлов, характеристиками имеющегося у вас оборудования и требованиями к качеству покрытий.

Ваши заявки направляйте по адресу: 157040, г. Буй, Костромской обл., химзавод.

Телетайп: 129252 Колба

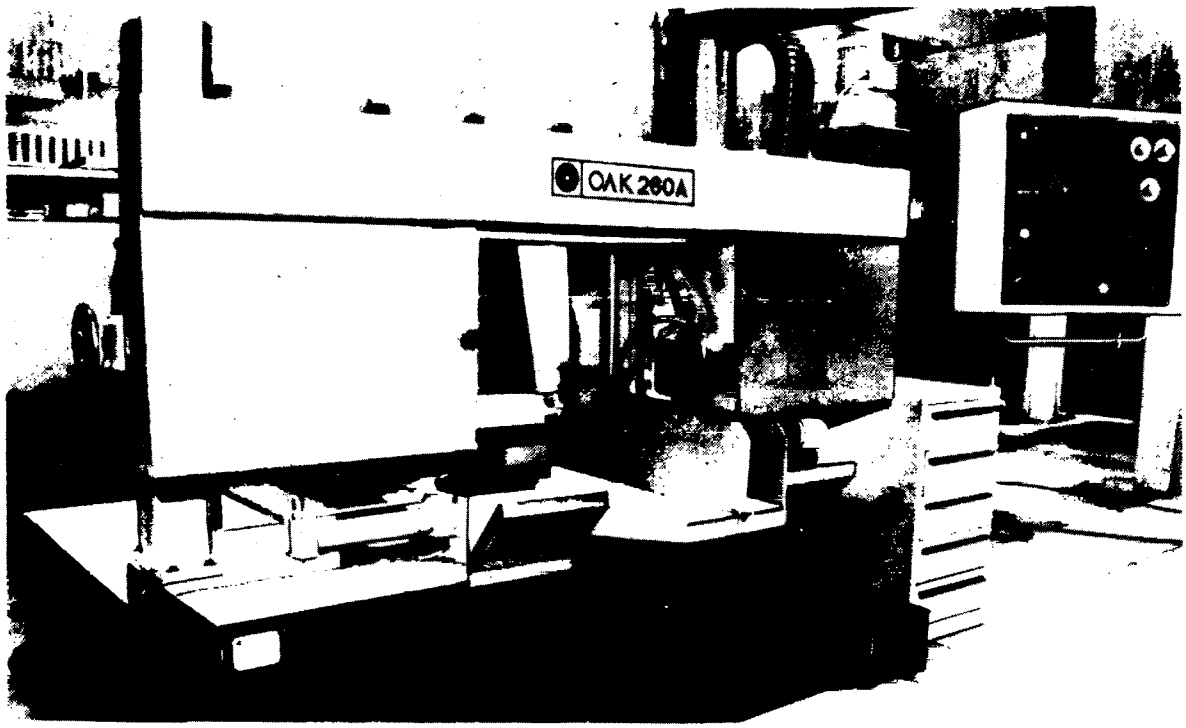
Телеграф: Буй Костромской, химзавод

Телефоны: 2-41-31, 2-23-67, 2-21-36

Код набора: 09435

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru

КОЛОННЫЕ· ЛЕНТОЧНО - ОТРЕЗНЫЕ СТАНКИ



НАЗНАЧЕНИЕ:

для отрезания заготовок из стали, чугуна и цветных металлов

ПРЕИМУЩЕСТВА:

- небольшая толщина среза
- повышенная производительность благодаря непрерывному процессу резания и оптимальному режиму (бесступенчатое регулирование подачи и скорости резания)
- уменьшенная металлоемкость
- рост эффективности при размерах заготовки более 250 мм

Техническая характеристика станка

	Автомат ОЛК260А	Автомат ОЛК400А	Полуавтомат ОЛК800
Максимальный размер отрезаемого материала, мм:			
круглого	260	400	800
плоского	260×400	400×560	800×800
Скорость резания, мм/мин	10–150	10–150	10–90
Автоматическая подача отрезаемого материала, мм:			
однократная	5–500	5–500	–
многократная	5000	5000	–
Размер отрезной ленты, мм	5400×32×1,1	6096×38×1,1	9398×67×1,6
Мощность главного двигателя, кВт	11	11	11
Управление	Программируемым контроллером	Программируемым контроллером	–
Масса, кг	2800	3700	8000

МАШИНОЭКСПОРТ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ:
ЗОМ-Силистра
Телекс: 64533

ЭКСПОРТЕР:
ТО "Машиноэкспорт"
София, ул. Аксакова, 5
Телекс: 023425, 023426

"МАШИНОЭКСПОРТ" – СССР
Москва, ул. Мосфильмовская, 52
Телефон: 147-90-07, 147-89-37
Телетайп: 064414345, 064414346

ISSN 0005-2337. Автомобильная промышленность. 1990. № 6. 1—40

Вологодская областная универсальная научная библиотека
www.booksite.ru