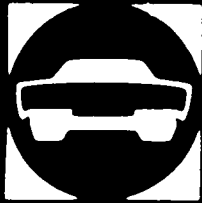


АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



12 / 1992



НПО НИИТ автэпрэм

ПРЕДЛАГАЕТ

ВЕДУЩИМ СПЕЦИАЛИСТАМ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ, ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, ЛЕГКОЙ И ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ТОЛЬКО У НАС за рубли

универсальный цепной транспортер

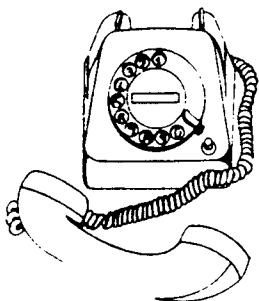
для автоматизированных и поточно-механизированных сборочных линий с нежестким ритмом, а также для транспортно-накопительных и распределительных систем.

В транспортере отсутствует жесткая связь между тяговым органом и транспортируемым изделием, что позволяет осуществлять остановку и точную фиксацию изделия в заданном месте, производить накопление изделий между рабочими постами, распределять их на несколько самостоятельных потоков и обеспечивает безопасность работы. Разработанная гамма унифицированных узлов транспортера дает возможность компоновать трассу различной конфигурации.

Технические данные

Скорость перемещения груза, м/мин До 12
Масса перемещаемого груза, кг До 100
Размеры перемещаемого груза, мм До 600 x 600
Транспортирующий орган — трехрядная роликовая цепь
Цена транспортера ниже мировой на 50 %.

Наши специалисты спроектируют и изготовят транспортные системы нужной Вам конфигурации, а также окажут услуги по шефмонтажу и пуско-наладочным работам.



**ЖДЕМ ВАС ПО АДРЕСУ: 115533, МОСКВА, ПРОСП. АНДРОПОВА, 22/30.
ТЕЛЕФОН ДЛЯ СПРАВОК: 118-28-01, 118-46-74**

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УЧРЕДИТЕЛИ:

Акционерное объединение "Автосельхозмаш-холдинг"
Департамент автомобильной промышленности
Министерства промышленности РФ

еженесичный
научно-технический
журнал

Издается с мая 1930 года
Москва · Машиностроение.

12 / 1992

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 629.113.65.01

КОГДА ГОСУДАРСТВЕННОЕ СТАНОВИТСЯ ЧАСТНЫМ

Н. Н. МАТНЕНКО
МАСИ

Конечно, малые предприятия имеют много бесспорных преимуществ перед крупными. За ними, с одной стороны, эффективность, достигаемая благодаря их динамичности, гибкости и способности мгновенно реагировать на изменения рынка; с другой, «самонайм» населения как инструмент, позволяющий достаточно успешно решать проблему занятости и одновременно способствовать развитию предпринимательской культуры. Но у них нет многого из того, что есть у капиталоемких и наукоемких отраслей, которые, начиная с последней четверти XIX века и по настоящий день были и остаются стержнем экономического роста. В частности, современное мировое хозяйство, интеграция с которым является одной из целей преобразования российской экономики, — это система глобальной конкуренции. Способность же глобально конкурировать присуща исключительно масштабным и хорошо управляемым предприятиям, фирмам. Правда, слишком большой размер фирмы нередко становится ее недостатком, а сегодня крупные предприятия все чаще становятся скорее центром стагнации, чем прогресса. Исключения не составляют и гиганты-монополисты автомобильной промышленности.

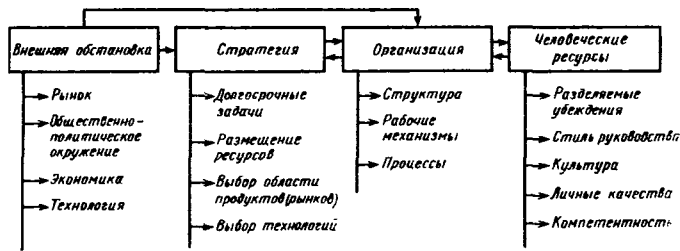
Так, очень трудно представить себе, что в ближайшем будущем ожидает, например ЗИЛ, когда ему придется столкнуться с конкуренцией со стороны автомобильных концернов Японии, Германии или США: ведь искусственных барьеров,

затрудняющих проникновение иностранных фирм на наш внутренний рынок, будет со временем все меньше. Но очевидно, что выстоять в этой борьбе он сможет лишь при условии, что станет на путь радикальных преобразований.

И прежде всего, воспользуемся одним из самых мощных стимулов экономического развития — приватизацией. Причем не в любой ее форме, а в той, которая, как показывает практика, наиболее оптимальна для предприятий автомобильной промышленности. Эта форма — превращение предприятия в акционерное общество.

Почему именно акционерное общество? Прежде всего потому, что размеры, а также концентрация средств на наших автозаводах настолько велики, что само предположение их существования в рамках кооперативной или частной собственности представляется абсурдным. Во-вторых, отработанная десятилетиями зарубежная практика свидетельствует: любой автомобильный концерн любой из западных стран — именно акционерное общество. И лучшей организационной формы для крупных предприятий пока не придумано.

Сказанное — лишь общие соображения. Экономика же и производство — вещи конкретные. И как бы ни хотелось увязать понятия «приватизация» и «эффективность», на практике это не всегда получается. Потому что формальное преобразование государственного предприятия в акционерное общество эффективности не прибавит — в экономические чудеса верят только дилетанты. Если изменения происходят лишь на уровне замены собственника (государства — на коллективных владельцев или что-то подобное), а прежние структура, организация и стиль управления сохраняются, то приватизация эффекта дать не может.



Следует учитывать также сложившуюся ныне экономическую ситуацию: многие предприятия отрасли работают в экстремальных условиях, на грани останова производства, и подобные «трансформации» с неизбежным переходным периодом лишь увеличат число проблем. К примеру, как бы это ни показалось на первый взгляд парадоксальным, могут возникнуть напряженность и конфликтность между различными группами внутри предприятия. Причем по любой причине — будь то распределение акций или несоответствие традиционного стиля управления требованиям изменившихся внутренней и внешней сред (последнее обусловлено коммерциализацией предприятия). В частности, возможен конфликт между требуемыми изменениями характера задач управления и отсутствием у управляющих соответствующих знаний, навыков и опыта. Скажем, если при административном методе управления управляющий среднего звена при принятии решений следовал инструкциям, регламентирующим каждый его шаг, то в настоящем он должен по многим вопросам принимать решения самостоятельно.

Таким образом, передача государственного предприятия в собственность частного капитала, действительно, не может не оказать воздействия на систему управления его хозяйственной деятельностью и не предопределять необходимость проведения комплекса преобразований.

Как сказано выше, в современных условиях эффективность системы во многом зависит от ее способности быстро адаптироваться к окружающей среде. При административном методе управления это практически невозможно, особенно в крупных системах, так как чем больше ступеней иерархии, тем продолжительнее процесс принятия решения и ниже его эффективность.

Автозаводы имеют структуру многозаводского предприятия, в которой внутренние подразделения не имеют собственных экономических целей в силу сверхцентрализации системы управления. Такое организационное целое не способствует развитию предприимчивости и инициативы, не может быть достаточно активным и склонным к обновлению, поэтому его дальнейшее развитие и расширение в существующих организационных условиях либо уже невозможно, либо возможно только в борьбе со значительными трудностями, сильно снижающими эффективность развития (например, рост бюрократизма, неспособность системы управления к гибкому принятию решений, высокие затраты, связанные с координацией, и т. д.). В подобной ситуации выход один — разработка и внедрение мероприятий по организационной децентрализации.

В теории это означает: форма единого многозаводского предприятия должна уступить место структурам концерного типа, для которых свой-

ственны децентрализация управления и сохранение предприятиями, входящими в их состав, юридической самостоятельности. В практическом организационном плане децентрализация заключается в систематических и органических усилиях, направленных на передачу власти на тот уровень, на котором возникают проблемы, требующие принятия ключевых решений, и эти проблемы могут быть решены. Исключение делается только для видов деятельности и решений, подлежащих обязательному рассмотрению на высшем уровне. Вместе с тем передача полномочий требует создания системы контроля, так как в любом случае ответственность за передованную работу ложится на того, кто ее передоверил.

В основе децентрализации системы управления должны лежать организационные принципы, позволяющие обеспечить возможно более высокую эффективность каждого входящего в группу подразделения, сохранить максимальную гибкость, активность и инициативность. Таких принципов пять: максимальный учет потребности рынка и обладание конкурентоспособностью; поддержка целостности промышленной группы; передоверие ответственности за работу; способствование увеличению персональной ответственности через развитие систем управления, профессиональную и специальную подготовку руководителей; сохранение за руководством группы определения стратегии, размещение ресурсов, управление не поддающимися дифференциации видами работ: выработка линии поведения и указаний для областей, не опекаемых непосредственно руководством группы.

Организацию предприятия определяет выбор стратегии, поскольку не существует оптимальных организационных моделей, а есть лишь организационные структуры, соответствующие историческому моменту и областям его деятельности. Причем сам этот выбор, как видно из рисунка, зависит от многих факторов.

Не вдаваясь в те детали схемы, которые размещены в первом, втором и четвертом столбцах (они понятны), коротко объясним термины столбца третьего.

Организационная структура — это схема распределения ролей и обязанностей, при помощи которой управляется предприятие. Она, как обычно, представляет собой совокупность вертикальных (иерархия) и горизонтальных связей. Таким образом, структура объясняет членам организации, «что» они должны делать и «от кого» они зависят в служебной иерархии; выражается в виде «органограм» (схем штатов), «описаний позиций», «служебных приказов».

Рабочие механизмы организации включают проведение линии фирмы, системы информации, управления и выдвижения персонала, стандартные процедуры и правила. Они служат для улучшения пояснения членам организации того, что от них требуется для помощи им в работе, стимулирования их вклада в общее дело и т. п.

Под процессами в организации подразумевается собственно ее работа по принятию решения в реальном масштабе времени. То есть именно эта сложная сеть обменов и отношений превращает формальную архитектуру из структуры и схематических рабочих способов в действующую модель. Процессы направлены на рассмотрение и решение реальных проблем, включая индивидуальные отношения группы. При этом главную роль, есте-

ственно, играют люди, их уровень культуры, компетентности, личных качеств и т. п.

Вследствие своей сложности и насыщенности программа по организационной децентрализации, как правило, состоит из нескольких последовательных и взаимосвязанных этапов. В качестве примера такой программы можно привести деятельность автомобильного концерна ФИАТ. Его программа состояла из четырех фаз, каждая из которых, имея собственные цели и задачи, в общей совокупности становилась очередной качественной ступенью, переходом организационной структуры от несоответствия к адекватности окружающей среде.

Как видно из приведенных данных, реализация программы концерна была весьма растянутой во времени. Переходный же период — всегда процесс болезненный. От того, как он проходит, зависит успех преобразований. Поэтому достигнуть желаемого результата можно только при жестком контроле от начала до конца.

Так, на ФИАТе был создан специальный отдел, который анализировал каждый предпринятый шаг, тем самым позволяя вовремя корректировать нежелательные отклонения и успешно решать последующие стратегические задачи. В итоге

| Фаза | Содержание |
|---------------------------|--|
| Фаза 1 (1950—1970 гг.) | Группа по производству множества продуктов Рабочая обстановка стабильна — рост производства Функциональная структура Централизованное руководство |
| Фаза 2 (1970—1978 гг.) | Открытие рынков и возрастание конкуренции Появление социальных факторов Инфляция, спад рынков Введение структуры подразделений, вначале деление на три группы, затем на 11 секторов продукции (деятельности) Развитие деятельности по выдвижению персонала |
| Фаза 3 (1979—1980 гг.) | Завершение децентрализации с переходом от структуры с множеством подразделений к структуре промышленных держателей пакета акций Определение структуры руководства группы |
| Фаза 4 (1981—1985 гг.) | Совершенствование роли и механизма работы руководства группы и рабочих секторов Выбор типа деятельности Резкий скачок эффективности, в том числе благодаря рационализации структуры рабочих секторов |

преобразования, длившиеся 35 лет, дали ожидаемый эффект: конкурентоспособность и прибыльность концерна резко возросли.

УДК 519.681.3.06

«РАКУРС» — СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

И. М. ГОЛЬДБЕРГ
НИЦ САПР «Сапсан»

Комплексной автоматизации производственного цикла по-прежнему уделяется большое внимание. В связи с этим разрабатываются и предлагаются различные системы автоматизированного проектирования, которые существенно облегчают труд конструкторов, сокращают сроки разработки и постановки на производство новой продукции, поскольку позволяют «проигрывать» множество вариантов конструкций изделий и выбирать наиболее оптимальный. К таким системам относится и «Ракурс».

Она представляет собой интерактивную графическую систему объемного моделирования: все действия пользователя над трехмерными графическими объектами немедленно отражаются на экране графического дисплея. В этой системе реализован широкий набор функций создания и редактирования различных объектов в пространстве, в том числе точки, отрезки, окружности/дуги; сплайны (линии произвольной формы, проходящие через данные точки); поверхности; точки и линии, лежащие на поверхностях (линии пересечения поверхностей); составные кривые и тела.

«Ракурс» располагает современным полиэкраным интерфейсом и возможностью отмены действий пользователя на любую глубину. Объем модели, созданной в системе, может достигать 64 Мб.

Система «Ракурс» состоит из визуализатора: подсистем построения вспомогательной геометрии,

ее дублирования, построения поверхностей, работы с ними, групповых операций, подготовки, информации для станков с ЧПУ; системы «Фрезер»; компоненты твердотельной подготовки и текстового редактора со встроенным калькулятором.

Визуализатор позволяет работать с моделью в различных ракурсах и масштабах, а также группировать объекты в различные сегменты. Он имеет механизм управления сегментами, в частности, визуализации только частей модели. Кроме того, в нем предусмотрены режимы визуализации с удалением скрытых линий, однотонной (поверхности аппроксимируется пространными треугольниками) и качественной раскраской (для получения реалистического изображения поверхности представляется без аппроксимации).

При помощи подсистемы построения вспомогательной геометрии создаются точки и линии, используемые для создания поверхностей. По существу, это развитый механизм выполнения чертежей в пространстве. Здесь могут участвовать любые типы линий, в том числе и нетрадиционные (сплайны). Подсистема рассчитывает все варианты построения и предлагает их пользователю на выбор. Она решает также задачи восстановления линий по проекции, сопряжения линий дугами и построения сплайнов с гарантией выпуклости. В свою очередь, подсистема дублирования геометрии позволяет получать из уже построенных объектов их копии, но иначе расположенные в пространстве.

Подсистема построения поверхностей дает возможность создавать кинематические поверхности, образуемые движением некоторого плоского сечения переменной формы (нет никаких ограничений на форму промежуточных сечений, предусмотрены разнообразные граничные условия, в том числе автоматическая гладкая стыковка с уже построенными поверхностями); поверхности Куна, позво-

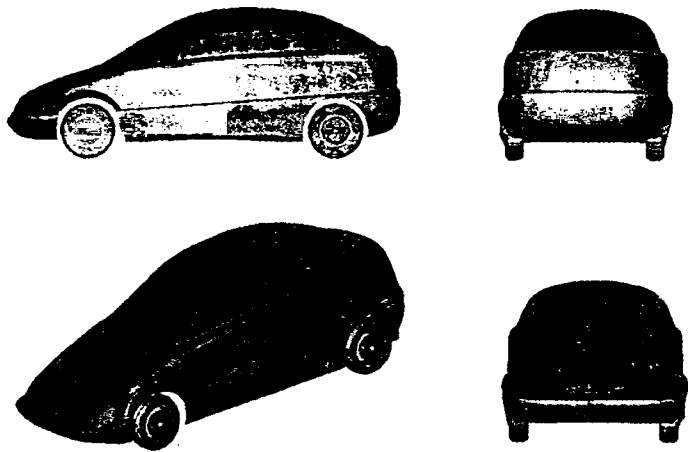


Рис. 1. Компонировка перспективного легкового автомобиля НАМИ

ляющие натягивать поверхность на каркас из четырех пространственных кривых; двумерные сплайны для построения поверхности по данным обмера, ее выглаживания при недостаточно качественных обмерах и поверхности сопряжения двух данных поверхностей с постоянным или переменным радиусом сечения («сопряжение диском»).

Подсистема работы с поверхностями решает задачи их пересечения, проецирования линий на них, построения линий, эквидистантных к линиям на поверхности, развертки поверхности и ее обрезания по контуру. Последняя функция особенно полезна при решении сложных компоновочных задач, поскольку позволяет быстро получать геометрически полные поверхности, обрезая по контуру простые заготовки.

Подсистема групповых операций выполняет ряд групповых операций (например, построение сечений и вывод его в файл) над группой объектов. Тогда как подсистема подготовки информации для станков с ЧПУ рассчитывает траекторию инструмента для фрезерования, при этом форма фрезы может быть весьма общей (иметь галтель, конусное сужение и т. д.). Она автоматически исключает позиции фрезы с локальными подрезами, учитывает столкновения с указанными поверхностями, находящимися в произвольном положении по отношению к данной. Могут быть выбраны два способа обработки столкновения: изменение направления или обход по верху препятствия. Возможна обработка и части поверхности.

Система «Фрезер» восстанавливает геометрию изделия по траектории инструмента. В этом случае в трехмерной модели наглядно проявляются особенности и ошибки обработки. Компонента твердотельной компоновки предназначена для объединения тел различной геометрии.

Текстовый редактор и встроенный калькулятор обеспечивают текстовый ввод и выполнение арифметических выражений. Причем могут использоваться как стандартные функции, так и определенные пользователем, а также ссылки на объекты системы.

При выполнении операций ответы на запросы вводятся либо при помощи «локатора», либо в режиме текстового редактора. В этом режиме происходит ввод наименований объектов, чисел, некоторых строк с символьной информацией.

«Ракурс», в отличие от других аналогичных систем, довольно гибкая система (ее можно использовать для широкого диапазона приложений, решая самостоятельно задачи, где ранее требовалось вмешательство программистов); доступная, поскольку проста для изучения, легко осваивается человеком, никогда не имевшим дело с компьютером. Имеется полный комплект документации, обеспечивающий самостоятельную работу неподготовленного пользователя.

Система к тому же прозрачна, так как объекты непосредственно отображаются на экране терминала. В соответствии с указаниями пользователя она изменяет объекты и результаты немедленно отображает на экране. Такая прозрачность дает возможность сосредоточиться на том, что нужно сделать, а не на том, как это сделать при помощи системы. Кроме того, «Ракурс» имеет службу сопровождения, которая осуществляет обучение пользователей, рассылку им новых версий и писем об изменениях, дает консультации и выполняет настройки на задачи пользователя.

Система «Ракурс» предназначена для объемного моделирования изделий сложной формы, в том числе рабочих поверхностей оснастки, и подготовки управляющих программ для трех- и пятикоординатных фрезерных станков с ЧПУ.

Для подготовки чертежной документации по модели, построенной в «Ракурсе», может быть использована пакетная система чертежей «Плаз» или интерактивная графическая система для работы с банками данных чертежной документации «Гамаюн», а также «AutoCAD». Разнообразие решаемых задач зависит только от требований пользователя. От него никаких познаний в области программирования не требуется, необходимо лишь ориентироваться в прикладной области.

На основе этой системы созданы и введены в действие автоматизированные рабочие места конструкторов на базе высокопроизводительной магистрально-модульной графической рабочей станции «Беста». В этом случае работа конструктора проходит в диалоговом режиме.

Система «Ракурс» широко применяется и в автомобилестроении, например, при проектировании и изготовлении рабочих поверхностей штампов, пресс-форм, литейных форм и т. д. на Мценском заводе алюминиевого литья (ПО «ЗИЛ»). Для

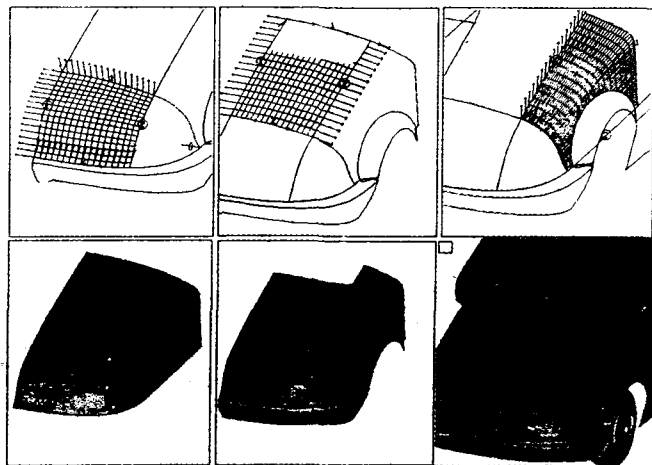


Рис. 2. Скомпонованный кузов легкового автомобиля в различных ракурсах

изготовления литейных форм предлагается использовать программы для станка с ЧПУ.

Система активно использовалась для построения объемных геометрических моделей впускных каналов ДВС и подготовки программ для фрезерных станков с ЧПУ в САПР/А СУП «Канал» (см. «АП», 1992, № 8). При помощи САПР «Ракурс» на ПО «ЗИЛ» была спроектирована и изготовлена пресс-форма вентилятора гребного винта перспективного автомобиля-амфибии.

Кроме того, система «Ракурс» использовалась при компоновке кузовов автомобилей. В этом случае возможность моделирования гладких поверхностей с предварительно заданными характеристиками — одно из основных требований, предъявляемых к системам автоматизированного проектирования, используемым для разработки кузовных поверхностей. «Ракурс» как раз и располагает такой возможностью. Ею и воспользовались конструкторы ПО «ЗИЛ» при проектировании узла капот — крылья перспективного грузового автомо-

биля, а в НАМИ — при компоновке кузова также перспективного легкового автомобиля (рис. 1 и 2).

На ПО «ЗИЛ» эта система активно применялась при проектировании и изготовлении узла капот — крылья автомобиля ЗИЛ-4331, деталей оперения и аэродинамических устройств седельного тягача с кабиной над двигателем на базе ЗИЛ-4331, который экспонировался в августе 1992 г. на первом Московском международном автосалоне. Кроме того, по заказу завода «РАФ» конструкторами ПО «ЗИЛ» при помощи САПР «Ракурс» были спроектированы некоторые детали кузова перспективного микроавтобуса.

Разработчиками САПР уже намечена программа совершенствования системы «Ракурс». Они планируют адаптировать ее для работы в среде «X-windows», расширить диапазон использования компоненты твердотельной компоновки, возможности дальнейшей генерации поверхностей Гордона и построения сплайнов с непрерывной кривизной.

— КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

УДК 621.43.068.4

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ ГАЗ

Ю. В. ТИХОНОВ, П. М. КАНИЛО, В. Д. ОДНОЛЕТКОВ,
Ю. П. НОСЕНКО
ГАЗ, Институт проблем машиностроения АН Украины

На ГАЗе при участии специалистов ИПмаш АН Украины провели комплексные исследования уровней выбросов токсичных и канцерогенных веществ легковыми автомобилями типа ГАЗ-24-10, оборудованными двигателями с искровым и форкамерно-факельным зажиганием, а также каталитической окислительной системой нейтрализации отработавших газов. В частности, на одном из исследуемых автомобилей был установлен двигатель ЗМЗ 4021.10 с искровым зажиганием и карбюратором К-151, на втором — двигатель ЗМЗ 4022.10 с форкамерно-факельным зажиганием и карбюратором К-156. Оба автомобиля имели одинаковый пробег (~21 тыс. км) и работали на неэтилированном бензине А-76. Каждый автомобиль во время испытаний оборудовался как стандартной выпускной системой, так и каталитической системой нейтрализации отработавших газов.

Автомобили испытывались на стенде с беговыми барабанами по «европейскому ездовому циклу».

Почему взяты автомобили, понятно: в 187 обследованных городах страны «вклад» выбросов автотранспорта в валовой выброс вредных веществ составляет от 50 до 90%. Почему автомобили ГАЗ — тоже понятно: во-первых, они с карбюраторными двигателями, чья доля в загрязнении атмосферы городов очень велика (например, в Харькове она составляет ~85%); во-вторых, число легковых автомобилей ГАЗ в административных центрах тоже весьма значительно.

В ходе исследований измерялись все вредные компоненты отработавших газов. Но особое внимание уделялось оксиду азота и канцерогенным полиароматическим углеводородам, поскольку рядом исследований установлено, что при взаимодействии оксидов азота и канцерогенных ПАУ синтезируются еще более опасные для человека нитроканцерогенные вещества. Кроме того, результаты экологического обследования наших городов показали, что определяющими вредными ингредиентами в атмосфере (по степени превышения предельно допустимых концентраций) также являются оксиды азота и бенз(а)пирен, принятый в международной практике в качестве индикатора канцерогенных углеводородов в отработавших газах автомобилей. Причем из 68 обследованных городов страны в 58 городах на первом месте по уровню загрязнения атмосферы находится именно бенз(а)пирен.

Количества вредных веществ, выбрасываемых с отработавшими газами автомобилей ГАЗ-24-10, при их испытаниях на беговых барабанах, приведены в табл. 1.

Таблица 1

| Комплектация автомобиля | Количество вредных выбросов, г/тест | | | | |
|--|-------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|-----------------------|
| | оксид углерода | углеводороды | оксиды азота | сумма углеводородов и оксидов азота | бенз(а)-пирен |
| Двигатель с искровым зажиганием, без нейтрализатора | 19,8 | 9,7 | 9,0 | 18,7 | 25,5·10 ⁻⁶ |
| Двигатель с форкамерным зажиганием, без нейтрализатора | 10,7 | 7,9 | 4,8 | 12,7 | 4,0·10 ⁻⁶ |
| Двигатель с искровым зажиганием и нейтрализатором | 3,2 | 4,2 | 9,4 | 13,6 | 1,1·10 ⁻⁶ |
| Двигатель с форкамерным зажиганием и нейтрализатором | 2,0 | 1,5 | 3,0 | 4,5 | 0,8·10 ⁻⁶ |

| Комплектация автомобиля | Содержание бенз(а)пирена, мкг/тест (%) | | | |
|--|--|--------------|------------|---------------|
| | на фильтре | в конденсате | в смыве | общее |
| Двигатель с искровым зажиганием, без нейтрализатора | 23,78 (93,4) | 1,27 (5,0) | 0,41 (1,6) | 25,46 (100,0) |
| Двигатель с форкамерным зажиганием, без нейтрализатора | 3,46 (85,6) | 0,39 (9,7) | 0,19 (4,7) | 4,04 (100,0) |
| Двигатель с искровым зажиганием и нейтрализатором | 0,51 (47,2) | 0,50 (46,0) | 0,07 (6,8) | 1,08 (100,0) |
| Двигатель с форкамерным зажиганием и нейтрализатором | 0,46 (56,3) | 0,29 (35,9) | 0,06 (7,8) | 0,82 (100,0) |

Из нее следует, что автомобиль, оборудованный двигателем с искровым зажиганием и не имеющий системы нейтрализации отработавших газов, т. е. массовый автомобиль-такси, является наиболее сильным загрязнителем атмосферы городов. Двигатель с форкамерно-факельным зажиганием снижает выбросы всех вредных веществ, причем больше всего, если такой двигатель работает совместно с нейтрализатором: по оксиду углерода — в 10, углеводородам — в 6,5 раз, оксидам азота — в 3, бенз(а)пирену — в 32 раза.

Кстати, по бенз(а)пирену можно привести и более детальную таблицу (табл. 2), которая, на наш взгляд, должна заинтересовать читателя.

Из таблицы видно, что автомобиль, оборудованный двигателем с форкамерно-факельным зажиганием, выбрасывает в 6,3 раза меньше бенз(а)пирена, чем автомобиль, у которого двигатель — с искровым зажиганием. Очень эффективны каталитические нейтрализаторы, причем особенно на автомобиле, оснащенный двигателем с форкамерно-факельным зажиганием: такой автомобиль выбрасывает в 32 раза меньше бенз(а)пирена, чем автомобиль с искровым зажиганием, не оборудованный нейтрализатором. Схема полноценной системы отбора бенз(а)пирена приведена на рисунке.

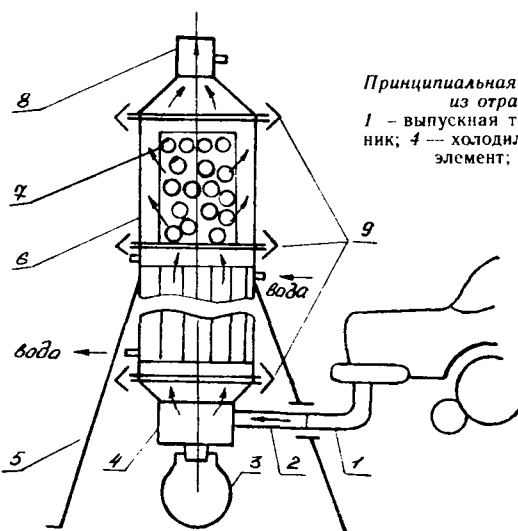
Интересно и распределение бенз(а)пирена: при отсутствии нейтрализатора максимальное его количество при отборе проб улавливают фильтры, а если нейтрализатор есть, то доля этого вещества резко возрастает на других элементах системы отбора и в конденсате. Это свидетельствует о том, что при определении содержания бенз(а)пирена в пробах его содержанием в конденсате и смыве пренебрегать нельзя.

Для практики важна не только поэлементная, но и интегральная оценка экологических характеристик автомобилей, причем учитывающая особенности двигателя (искровое или форкамерно-факель-

ное зажигание), есть система каталитической нейтрализации отработавших газов или ее нет. И такую оценку специалисты ГАЗа и ИПмаша получили, положив в основу расчетов относительные показатели вредности анализируемых токсичных составляющих и бенз(а)пирена в отработавших газах и приняв в качестве удельных уровней вредного воздействия на человека средне-суточные предельно допустимые концентрации (ПДК) каждой из вредных составляющих в атмосферном воздухе (для оксида углерода — $3 \cdot 10^{-3}$, для углеводородов — $1,5 \cdot 10^{-3}$, для оксидов азота — $6 \cdot 10^{-5}$, для бенз(а)пирена $1 \cdot 10^{-9}$ г/м³).

При оценке экологических характеристик автомобилей различной комплектации были использованы три показателя — абсолютный фактор экологической вредности (отношение количества выбрасываемого с отработавшими газами данного вредного вещества автомобиля данной комплектации к произведению объемного расхода отработавших газов за испытание на среднесуточную ПДК данного вредного вещества); относительный фактор экологической вредности — Φ_i (процентное отношение фактора экологической вредности данного вредного вещества к сумме факторов экологической вредности всех измеренных на данном автомобиле вредных веществ); относительный фактор суммарной экологической вредности автомобиля Φ_{Σ} (отношение суммы факторов экологической вредности автомобиля данной комплектации к сумме факторов экологической вредности базовой комплектации автомобиля или комплектации, наиболее экологически «грязной»).

Проведенные расчеты показали, что относительный фактор экологической вредности у всех рассматриваемых комплектаций автомобилей ГАЗ-24-10 максимален по оксидам азота. На втором месте — бенз(а)пирен. Наибольшие значения этого фактора по всем измеренным выбросам — при двигателе с искровым зажиганием, не оборудованном нейтрализатором отработавших газов.



Принципиальная схема полноценной системы отбора бенз(а)пирена из отработавших газов легковых автомобилей ГАЗ:

1 - выпускная труба; 2 - входной трубопровод; 3 - конденсатосборник; 4 - холодильник; 5 - подставка; 6 - камера; 7 - фильтрующий элемент; 8 - выходной патрубок; 9 - стяжные хомуты

Таблица 3

| Комплектация автомобиля | Φ_i , % | | | Φ_{Σ} , % |
|---|-----------------------------|--------------|----------------|---------------------|
| | оксиды азота + бенз(а)пирен | углеводороды | оксид углерода | |
| Двигатель с искровым зажиганием, без нейтрализатора | 93,1 | 3,4 | 3,5 | 100 |
| Двигатель с форкамерно-факельным зажиганием, без нейтрализатора | 90,5 | 5,7 | 3,8 | 49 |
| Двигатель с искровым зажиганием и нейтрализатором | 97,6 | 1,7 | 0,7 | 86 |
| Двигатель с форкамерно-факельным зажиганием и нейтрализатором | 96,8 | 1,9 | 1,3 | 28 |

Значения относительных факторов экологической вредности, а также относительных факторов суммарной экологической вредности в зависимости от комплектации автомобилей приведены в табл. 3 (в ней относительные факторы экологической вредности оксидов азота и бенз(а)пирена даются суммарно, поскольку, как указывалось ранее, они наиболее опасны для здоровья человека, особенно при их совместном взаимодействии).

Как видно из таблицы, экологическое совершенство серийно выпускаемых автомобилей ГАЗ-24-10 более чем на 90 % определяется выбросами оксидов азота и бенз(а)пирена, при этом доля оксида углерода не превышает 3,8, углеводородов — 5,7 %. Видно и то, что установка на автомобиле, оборудованном двигателем с искровым зажиганием, окислительной системы нейтрализации отработавших газов снижает относительный экологический показатель на 14 %.

Двигатель же с форкамерно-факельным зажиганием уменьшает, по сравнению с «искровым» вариантом, относительный экологический показатель автомобиля в 2 раза. Если к этому двигателю добавить еще и нейтрализатор, названный показатель автомобиля снизится практически в 4 раза.

Таким образом, автомобили ГАЗ-24-10 при их работе на неэтилированных бензинах с точки зрения вредного воздействия на человека опаснее всего (на 90 % и более) выбросами оксидов азота и бенз(а)пирена. Поэтому эффективность мер, направленных на улучшение их экологических показателей, нужно оценивать в первую очередь именно по уровню снижения этих ингредиентов. И здесь наиболее интересно сочетание форкамерно-факельного зажигания с каталитической окислительной, а в дальнейшем и бифункциональной (окислительно-восстановительной) системами нейтрализации отработавших газов.

АЭРОДИНАМИКА ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И АВТОПОЕЗДОВ

Снижение сопротивления воздуха движению автомобиля — основное направление аэродинамических исследований с целью повышения топливной экономичности АТС. Именно этот показатель становится все более важным для автопоездов, используемых для перевозки грузов на дальние расстояния при значительно возросших скоростях движения. В последнее время, когда эти АТС широко эксплуатируются в различных климатических условиях, а для повышения их производительности используются довольно высокие кузова, необходимо учитывать, что повышенные температуры окружающей среды и значительное возвышение кузова над кабиной существенно влияют на аэродинамические свойства АТС. Публикуемые ниже статьи посвящены этим вопросам.

УДК 629.114.4-522.6.013.12

Когда кузов выше кабины

Канд. тех. наук А. Н. ЕВГРАФОВ
НАМИ

У серийных магистральных автопоездов кузов значительно, порой на 1,5 м и более, возвышается над кабиной. Это превышение в сочетании с зазором между кузовом и кабиной делает обтекание носовой части автопоезда достаточно сложным, сопровождающимся многочисленными отрывными и обратными течениями воздушного потока. При этом большая часть потока, передвигающаяся над крышей кабины, ударяется в выступающую над кабиной поверхность лобовой стенки кузова, существенно увеличивая аэродинамическое сопротивление автопоезда. Причем сопротивление выступающей над кабиной передней стенки кузова заметно повышается даже в случае значительных наклона лобового стекла и закруглений передней кромки крыши кабины.

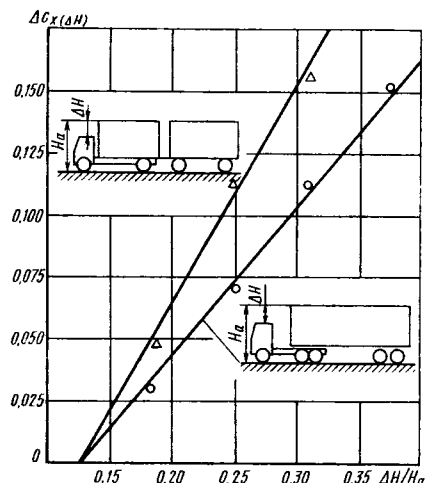
Такой прирост сопротивления неизбежен при любой компо-

новке автопоездов. Но наибольший он у автопоездов с кабинами за двигателем (капотных). Это объясняется тем, что вследствие лучшей, чем у кабин над двигателем (бескапотных), обтекаемости основная часть натекающего на автопоезд воздуха воздействует на большую площадь выступающей передней стенки кузова.

Уменьшение превышения кузова над кабиной позволяет заметно снизить аэродинамическое сопротивление автопоездов с высокими кузовами. Так, исследования, выполненные в аэродинамической трубе, а также анализ данных, приведенных в технической литературе, показали: в диапазоне превышений кузова над кабиной, равном 0,5—1,5 м, взаимосвязь

Зависимость приращения коэффициента аэродинамического сопротивления прицепного и седельного автопоездов от относительного превышения кузова над кабиной

приращения коэффициента аэродинамического сопротивления автопоезда с относительным превышением кузова над кабиной, т. е. отношение превышения кузова над кабиной к габаритной высоте автопоезда, имеет линейный характер. В частности, для седельных и прицепных автопоездов бескапотной компоновки этот прирост соответственно равен 0,598 и 0,854 относительного превышения.



Подсчитанные зависимости приращения коэффициента аэродинамического сопротивления седельного и прицепного автопоездов от величины относительного превышения кузова над кабиной приведены на рисунке. Как из него видно, аэродинамическое сопротивление, обусловленное наличием превышения кузова над кабиной, практически отсутствует, если относительное превышение кузова не больше 0,12, что соответствует абсолютному превышению 0,5 м и меньше. Последующее увеличение относительного превышения до 0,20;

0,25 и 0,30 ведет к росту коэффициента аэродинамического сопротивления прицепного автопоезда соответственно на 8,5; 14 и 20 %, а седельного — на 6,5; 11 и 15 %. С учетом принятого для магистральных автопоездов отношения коэффициента аэродинамического сопротивления к приросту расхода топлива $\sim 0,25$ в пересчете на топливо его расход для названных выше относительных превышений для прицепного автопоезда возрастает на 2; 3,5 и 5 %, а седельного — на 1,5; 2,5 и 3,5 % соответственно.

которые эксплуатируются в условиях жаркого климата.

Читатель может возразить: тема, мол, слишком узкая. Это верно, но с точки зрения практики она чрезвычайно важна. Дело в том, что в условиях эксплуатации при повышенных температурах окружающей среды (330 К, или $+30^{\circ}\text{C}$, и выше) аэродинамические характеристики грузовых автомобилей и автопоездов резко ухудшаются, вызывая столь же резкий рост расходов топлива. А это уже — вопрос не только теории.

Впервые связь между температурой окружающей среды и аэродинамическими характеристиками грузовых АТС у нас начали заниматься насколько известно, в 1983 г., и сделали это специалисты Ташкентского автомобильно-дорожного института (ТАДИ) и НИЦИАМТа: именно тогда они начали совместные комплексные исследования эксплуатационных свойств АТС в условиях жаркого климата.

Результаты исследований получились довольно любопытными.

Так, в ходе дорожных испытаний автомобиля КамАЗ-53212 (рис. 1) как оборудованного нижним обтекателем конструкции ТАДИ, так и не оборудованного им, установлено следующее.

Как и ожидалось, обтекатель

УДК 629.114.4-533.6.071-502.613.166

Влияние температуры окружающей среды

Д-р техн. наук Я. Е. ФАРОБИН,
канд. техн. наук Д. Р. КУЛЬМУХАМЕДОВ, Ш. И. ЭРБЕКОВ
МАДИ, ТАДИ

Снижение общего сопротивления движению, как известно, — один из наиболее эффективных путей повышения топливной экономичности любых транспортных средств, в том числе автомобилей.

Проблема эта старая. Применительно к автомобилям грузовым до последнего времени ее решение сводилось, в основном, к уменьшению сопротивления качению шин и потерь в трансмиссии. Почему — понятно: скорости движения таких АТС, в том числе автопоездов, были невысоки, поэтому аэродинамическим сопротивлением, которое пропорционально квадрату скорости, просто пренебрегали. Сейчас же, когда скорости движения стали выше 60 км/ч, доля аэродинамического сопротивления составляет 30—40 % общего сопротивления движению. Такие потери не учитывать уже нельзя.

Конечно, сказанное относится не ко всем грузовым АТС, а лишь к автомобилям и автопоездам, задействованным в междугородных перевозках, особенно к магистральным автопоездам, двигающимся с высокими скоростями и на дальние расстояния. Что касается таких АТС, как автопоезда для перевозки строительных грузов,

сельскохозяйственные и различные специальные автомобили, предназначенные для выполнения транспортных работ по дорогам низких категорий, то их аэродинамика, как говорится, не является проблемой ни сегодняшней, ни обозримого будущего. Поэтому ниже пойдет речь именно о магистральных автопоездах и грузовых автомобилях, точнее, только о тех,



Рис. 1. Автомобиль КамАЗ-53212

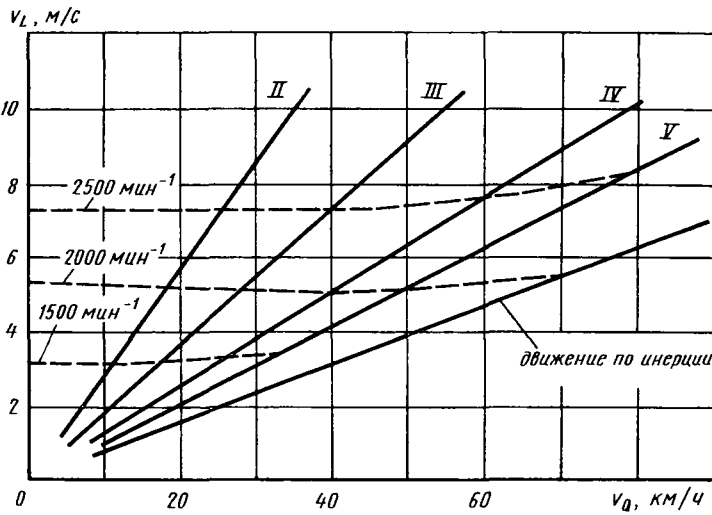


Рис. 2. Аэродинамическая характеристика моторного отсека в зависимости от скорости движения автомобиля КамАЗ-54112, эксплуатируемого с полуприцепом ТМЗ-879М, при температуре окружающей среды 20—22 °С

может играть двойную роль, т. е. либо уменьшать лобовое сопротивление автомобиля, либо увеличивать. Все зависит от его положения относительно бампера (угла наклона относительно нижней плоскости бампера и расстояния между бампером и передней кромкой обтекателя). Но главное не в этом. Выяснилось, что даже в случае совершенно одинакового расположения обтекателя относительный аэродинамический эффект зависит от температуры воздуха.

Например, если обтекатель расположить так, что упомянутые выше угол и расстояние равны нулю, то при температуре 293—295 К (20—22 °С) коэффициент лобового сопротивления автомобиля возрастает на 0,021, а при температуре 303—305 К (30—32 °С) — на 0,029. То есть разница в приростах составляет 33 %.

Далее. При нормальной (20—22 °С) температуре воздуха увеличение как угла наклона обтекателя, так и расстояния между обтекателем и бампером ведет к одному и тому же результату — сначала снижает положительный прирост коэффициента лобового сопротивления, а затем делает его отрицательным, т. е. уменьшает общее лобовое сопротивление автомобиля (рис. 2). Причем расстояние влияет вдвое заметнее, чем угол.

При температуре же 30—32 °С картина иная. Во-первых, любое увеличение угла установки обтекателя ведет к повы-

шению коэффициента лобового сопротивления. И только тогда, когда этот угол становится отрицательным, прирост коэффициента лобового сопротивления начинает уменьшаться. Иными словами, пока обтекатель отбрасывает набегающий поток вниз, он тормозит автомобиль, а когда начинает как бы «загребать» этот поток, направлять его на радиатор, то, наоборот, делает автомобиль более совершенным в аэродинамическом смысле.

Расстояние между бампером и обтекателем, напротив, при высокой температуре начинает уменьшать коэффициент лобового сопротивления примерно в 2,5 раза быстрее, чем при температуре 20—22 °С.

Эти выводы сделаны на основании результатов регрессивного анализа расчетов. Они подтвердились и в ходе дорожных испытаний автомобилей КамАЗ-53212. Например, доказано, что и в случае оптимальных установочных параметров обтекателя, и в случае автомобиля без обтекателя рост температуры окружающей среды в том же диапазоне, что был принят при расчетах, всегда приводит к увеличению коэффициента лобового сопротивления в среднем на 4—6 %.

Лабораторные и дорожные испытания позволили не только подтвердить сам факт зависимости аэродинамического сопротивления от температуры, но и выявить причины. В частности, доказать, что все дело — в изменении температурного

режима в моторном отсеке автомобиля. И вот почему.

Моторный отсек — своеобразный воздушный канал, имеющий выход (радиатор системы охлаждения двигателя) и свободный выход. Следовательно, расход воздуха через него подчиняется общим закономерностям течения потоков по каналам, т. е. определяется соотношением давлений на входе и выходе. При небольшой скорости движения автомобиля воздушный поток на входе подсасывает вентилятор, а при большой к нему добавляется скоростной напор. Величина последнего зависит от наружной температуры: чем больше эта температура, тем меньше, при одной и той же скорости движения автомобиля, напор (поскольку меньше плотность воздуха). Но внутри моторного отсека наружная температура суммируется с температурой «созданной» теплотой стенок двигателя. По этой причине давление воздуха в моторном отсеке должно бы возрасти. Однако выход отсека связан с атмосферой свободно. Поэтому воздух, нагреваясь, расширяется без повышения давления, но — с ростом скорости потока. Отсюда увеличение аэродинамического сопротивления моторного отсека и, как следствие, общего аэродинамического сопротивления самого автомобиля.

Таким образом, влияние набегающего потока на аэродинамику моторного отсека автомобиля при невысоких скоростях движения незначительно, и учитывать его, действительно, нет необходимости. На больших же скоростях такой учет необходим. И не только учет. Нужно принимать меры, снижающие его влияние.

Наиболее простая из возможных мер — установка на автомобиле нижнего обтекателя. Благодаря ему коэффициент использования набегающего потока в рассмотренном диапазоне температур удастся увеличить на 8—10 %, значит, в такой же степени улучшить аэродинамику моторного отсека и, в конечном счете, оценить тот прирост расхода топлива автомобилем, который связан с ухудшением его аэродинамических характеристик из-за роста температур окружающей среды. 9

АВТОМОБИЛИ КамАЗ. РАМЫ ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ

Канд. техн. наук П. Д. ПАВЛЕНКО,
Х. А. ФАСХИЕВ, В. К. ДУРАНДИН
КамАЗ

Рама — основной несущий элемент автомобиля, поэтому ее ресурс, очевидно, должен быть не меньше нормативного пробега автомобиля до списания. Но рама в то же время — сложная, состоящая из многих элементов (деталей) конструкция. Следовательно, ее надежность, как и всех сложных систем, определяется надежностью каждого из входящих в нее элементов. И в первую очередь — наиболее «слабых».

Если посмотреть с этой точки зрения на раму автомобилей семейства КамАЗ, то, как показывает опыт эксплуатации, наиболее «слабое» ее звено — поперечина № 2 (два скрепленных

перечин к лонжеронам или самих поперечин, а также (реже) — обрыв заклепок.

Есть и вторая причина разрушения поперечины № 2, расположенной в зоне заднего кронштейна передней рессоры. Это — дополнительный горизонтальный изгибающий момент поперечины, равный произведению боковой силы от рессоры, приложенной к заднему кронштейну, на расстояние между ним и точкой крепления поперечины.

Исследования дали возможность сделать однозначный вывод: чтобы снизить напряжения в элементах рамы, необходимо повысить жесткость поперечины № 2 в горизонтальной плоскости и закрепить ее непосредственно на задних кронштейнах передних рессор.

При практической реализации данного вывода специалисты КамАЗа разработали две конструкции поперечины № 2. В первой из них (рис. 1) к литому кронштейну 4, соединенному при помощи заклепок с вертикальной стенкой лонжерона 1, болтами закреплена сигмообраз-

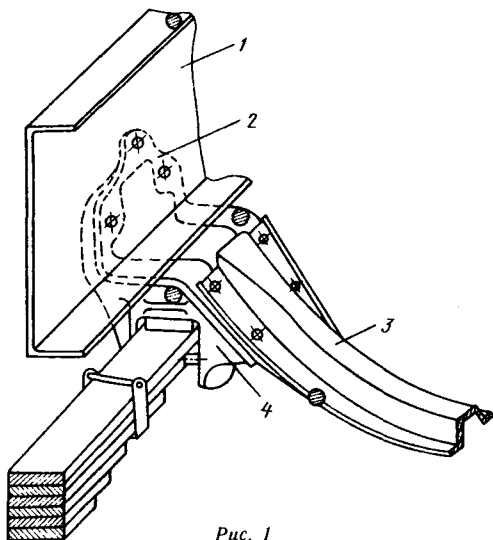


Рис. 1

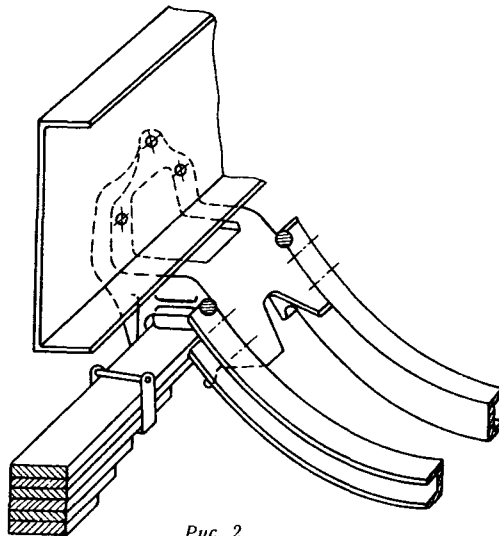


Рис. 2

между собой дугообразных швеллера и приклепанные к вертикальным стенкам лонжеронов в зоне задних опор двигателя). Например, трещина в ней как в условиях эксплуатации, так и при стендовых испытаниях появляется (в зонегиба под фланец) при наработке, соответствующей пробегу 180 тыс. км. Из-за трещины жесткость рамы снижается, нагрузки самоперераспределяются так, что в поперечине № 3 опор двигателя и лонжеронах растут, в конце концов выводя эти элементы конструкции из строя.

Анализ напряженно-деформированного состояния рамы, проведенный методом конечных элементов, а также результаты экспериментальных исследований показали: основной виновник образования первичной трещины в поперечине № 2 рамы — кручение, причем со смещенной относительно плоскости рамы его осью. В результате происходит горизонтальный изгиб рамы, особенно передней ее части, т. е. своеобразное «параллелограммирование», при котором поперечины поворачиваются относительно лонжеронов. Итог известен: разрушение кронштейнов крепления по-

ного сечения поперечина 3, высота которой плавно увеличивается от ее середины к концам; во второй (рис. 2) поперечина состоит из двух разнесенных дугообразных швеллеров, ширина полк которых переменная, обеспечивающая выравнивание напряжений по длине поперечины.

Наиболее опасные зоны поперечины, выявленные в результате исследований их напряженно-деформированного состояния, показаны на рисунках (заштрихованные кружки). Причем у первого варианта конструкции наиболее нагруженным оказался кронштейн рессоры в месте перехода вертикальной привалочной площадки в горизонтальный участок: напряжения здесь достигают 330 МПа (3300 кгс/см²), а на поперечине не превышают 40 МПа (400 кгс/см²). Наиболее нагруженным участком поперечины второго варианта оказалась верхняя полка в зонегиба у торцевого сечения: максимальные напряжения в этой зоне достигают 225 МПа (2250 кгс/см²), на вертикальной стенке у отверстий под болты крепления поперечин к кронштейну — 219 МПа (2190 кгс/см²). В серийной же поперечине максимальное напряжение, равное 260 МПа

(2600 кгс/см²), наблюдается при закручивании рамы на гйбе полки швеллера под фланец.

Закрепление поперечины № 2 к заднему кронштейну передней рессоры и повышение жесткости поперечины, прежде всего в горизонтальной плоскости, снизили напряжения и на лонжеронах рамы. Например, на нижней полке лонжерона в зоне установки заднего кронштейна у серийной рамы напряжения равны 95 МПа (950 кгс/см²), у опытной же рамы, показанной на рис. 1, они не превышают 78 МПа (780 кгс/см²). Эта закономерность наблюдается и по другим сечениям лонжерона в передней части рамы.

Известно, что в составных рамных конструкциях должны быть соблюдены два наиболее важных условия. Первое: запас прочности должен быть не меньше допустимого; второе: в раме не допускаются деформации и упругие перемещения ее элементов, нарушающие работоспособность узлов автомобиля. При выполнении этих условий в рамках с поперечинами постоянной по длине жесткостью происходит концентрация напряжений в узлах, т. е. не обеспечивается равнопроч-

ность поперечины по сечениям. В новых конструкциях поперечин жесткость возрастает от среднего сечения к крайним, что выравнивает напряжения по сечениям, и таким образом происходит более интенсивное деформирование средних сечений поперечин, что приводит к разгрузке узла крепления. (Например, на поперечине, показанной на рис. 2, только за счет уменьшения ширины горизонтальных полок в средней части на 30 % напряжения в зоне узла крепления уменьшились в 1,6 раза.)

Таковы результаты расчетов. Но конструктивно-технологические решения, проверенные расчетами или статическими испытаниями, естественно, проверялись методом усталостных испытаний рамы.

Результаты оказались очень близкими к расчетным. Долговечность поперечины, показанной на рис. 1, до появления трещин увеличилась в 3 раза, а у показанной на рис. 2 — в 2 раза по сравнению с серийной. Немаловажно и то, что предложенные конструкции экономят в среднем 14 кг металлопроката на одну раму.

УДК 629.114.6.073.286

НОВЫЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО РАСХОДА ТОПЛИВА

Д-р техн. наук А. А. ТОКАРЕВ,
канд. техн. наук А. Г. ШМИДТ
НАМИ

В условиях перехода народного хозяйства к рыночной экономике проблемы нормирования расхода топлива автотранспортными средствами не только не потеряли своей актуальности, а скорее наоборот, стали еще злободневнее, поскольку в улучшении экономичности АТС напрямую заинтересован потребитель. С одной стороны, он просто откажется покупать технику с отступлениями от требований государственных норм, с другой — хочет, чтобы эти нормы непрерывно снижались. Поэтому и государству, и предприятиям отрасли нельзя не опираться на научно обоснованные нормативы потребления топлива и нормативные методы управления экономикой: именно такие нормы, отражающие реальные условия работы АТС, есть необходимый инструмент управления и прогнозирования на всех уровнях хозяйствования.

Как известно, автомобили работают в самых разнообразных условиях (климатических, сезонных, дорожных, транспортных и т. п.). Эти условия существенно, а зачастую значительно влияют на внутренние и внешние сопротивления движению АТС (механические и инерционные потери в двигателе, трансмиссии, потери на качение, аэродинамику и т. п.), на сами режимы движения и, как следствие, на эксплуатационные расходы топлива. Создание достоверных методов нормирования расхода топлива, учитывающих эти сложные и разнообразные условия эксплуатации, — тоже дело сложное. Но, повторяем, необходимое, поскольку такие методы позволяют

планировать рациональное потребление топлива на автотранспортных предприятиях и организовать правильное материальное стимулирование водителей за его экономию, прогнозировать потребности в топливе по АТП в целом, а следовательно, и в масштабах отрасли или государства.

«Цепочка выгод» тянется и дальше. Она включает возможность повышения точности планирования потребления топлива, сокращения процесса ввода прогрессивных норм как на выпускаемые и эксплуатируемые, так и разрабатываемые модели АТС, снижения себестоимости перевозок.

Принципы научно-методического подхода к разработке названных норм уже есть. Есть и методология решения задачи: она основана на применении математического и физического моделирования движения АТС в различных условиях эксплуатации, учете характеристик рабочих процессов в двигателе и других агрегатах, использовании многофакторного регрессионного анализа, расчетных исследованиях на ЭВМ и широком эксперименте на натуральных образцах АТС на дорогах НИЦИАМТа, а также в условиях Украины, Белоруси, России, в том числе Хабаровского края, Московской области и г. Москвы. И разработчики (а это специалисты НАМИ, ряда других НИИ и вузов) надеются, что предлагаемая ими методология найдет широкое применение во всех АТП, на заводах-изготовителях АТС, в научных и других заинтересованных организациях.

Что же включает эта методология? Нормируемые показатели, классификацию условий эксплуатации, методы нормирования базового и эксплуатационного расходов топлива, а также расчета потребности топлива. Причем в качестве необходимых для расчетов исходных данных берутся показатели режимов, моделирующих эксплуатационные условия движения АТС. И это правильно: не случайно все стороны, вошедшие в ЕЭК ООН, и многие другие для оценки топливной экономичности легковых автомобилей используют так называемые ездые циклы, т. е. наборы режимов, повторяющих реальные условия.

| Расчетная модель (типовая группа АТС) | Коэффициенты регрессии и | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | b_0 | b_1 | b_2 | b_3 | b_4 | b_5 | b_6 | b_7 | b_8 | b_{12} |
| Автомобили карбюраторные неполноприводные полной массой до 3,5 т | 19,67 | 12,36 | 6,57 | 2,27 | 0,83 | 2,01 | -0,83 | 1,09 | 0,46 | 4,11 |
| Автомобили карбюраторные полноприводные полной массой до 3,5 т | 25,03 | 12,96 | 7,07 | 2,78 | 0,92 | 2,44 | -1,41 | 1,26 | 0,63 | 3,79 |
| Автобусы карбюраторные полной массой от 6 до 16 т | 71,83 | 32,57 | 23,87 | 5,64 | 2,98 | 5,64 | -3,39 | 4,03 | 1,86 | 10,93 |
| Автобусы дизельные полной массой от 6 до 24 т | 47,88 | 28,67 | 10,84 | 3,72 | 1,96 | 3,72 | -2,27 | 2,68 | 1,28 | 6,56 |
| Автомобили грузовые карбюраторные неполноприводные полной массой от 3,5 до 26,5 т | 63,11 | 48,33 | 15,19 | 5,13 | 2,76 | 5,14 | -2,89 | 3,64 | 1,54 | 11,69 |
| Автомобили грузовые карбюраторные полноприводные полной массой от 3,5 до 26,5 т | 87,05 | 66,66 | 21,73 | 7,13 | 3,84 | 7,11 | -3,95 | 5,03 | 2,11 | 16,21 |
| Автомобили грузовые дизельные неполноприводные полной массой от 3,5 до 20 т | 31,71 | 22,03 | 4,98 | 2,41 | 1,27 | 2,41 | -1,53 | 1,74 | 0,89 | 3,51 |
| Автомобили грузовые дизельные полноприводные полной массой от 3,5 до 20 т | 47,94 | 33,33 | 13,41 | 6,9 | 2,78 | 4,44 | -1,43 | 2,56 | 2,13 | 9,1 |
| Автомобили грузовые дизельные неполноприводные полной массой от 20 до 40 т | 67,34 | 22,34 | 9,16 | 9,85 | 2,66 | 5,56 | -3,09 | 4,14 | 3,09 | 3,16 |
| Автомобили грузовые дизельные полноприводные полной массой от 20 до 40 т | 96,2 | 32,8 | 19,6 | 10,3 | 5,5 | 7,3 | -3,2 | 6,8 | 5,0 | 6,2 |
| Автомобили грузовые дизельные неполноприводные полной массой от 40 до 60 т | 112,81 | 22,81 | 15,31 | 9,68 | 4,31 | 9,79 | -4,66 | 6,54 | 4,44 | 3,31 |
| Автомобили грузовые дизельные полноприводные полной массой от 40 до 60 т | 128,91 | 26,64 | 14,54 | 13,46 | 5,21 | 10,01 | -5,01 | 6,36 | 5,49 | 3,76 |

Мы здесь пошли даже несколько дальше наших зарубежных коллег. Например, в Западной Европе пока нет узаконенных ездовых циклов для грузовых автомобилей и автобусов, а у нас они есть — магистральные и городские циклы, узаконенные ГОСТ 20306—90. Именно они в рассматриваемой методике взяты за основу при нормировании расходов топлива.

Этот расход, полученный в ездовом цикле, назван базовым. Располагая базовым расходом топлива, а также поправками к нему, учитывающими влияние различных условий эксплуатации, легко определить эксплуатационный расход топлива в тех или иных конкретных условиях эксплуатации АТС.

Нормирование базового расхода топлива — результат экспериментального его определения на динамометрической дороге НИЦИАМТа. Причем испытания в ездовых циклах проводятся и без нагрузки, и с полной нагрузкой, что позволяет получить наиболее достоверные величины этого расхода, учитывая его влияние полезной нагрузки на транспортную работу и на расход топлива в целом. И именно эксперименты, как показал опыт, есть гарантия высокой точности определения базового расхода.

Магистральные и городской ездовые циклы, используемые при определении базового расхода топлива грузовыми автомобилями и автобусами, отражают наиболее характерные эксплуатационные режимы движения этих АТС на магистральных дорогах и в крупных городах. И поскольку эти циклы стандартизированы, то позволяют получить хорошую повторяемость и сопоставимость результатов испытаний.

Методология не исключает и расчетного определения базовых расходов топлива, но лишь

предварительного (прикидочного) и при условии, что расчетная модель обеспечивает удовлетворительную точность результатов. На стадии же приемочных испытаний АТС расчетная оценка не допускается.

Расчет эксплуатационного расхода топлива выполняется по многофакторному регрессионному расчетно-статистическому методу. Именно многофакторному, поскольку с точки зрения системного подхода методы однофакторного анализа эксплуатационного расхода топлива по результатам испытаний АТС не всегда обеспечивают необходимую достоверность результатов. Инструментом служит локально-интегральная модель, или модель полиномиального типа, так как с позиций статистики она очень удобна: позволяет улучшить аппроксимацию, повышая, по мере необходимости, порядок полинома. На практике же оказывается, что в большинстве случаев решения задач нормирования расхода топлива такой необходимости нет: достаточна неполная квадратичная модель.

Немаловажно и то, что при моделировании задач на ЭВМ выигрыш в точности (при том же числе опытов) может быть, по сравнению с обычным расположением экспериментальных точек, десятикратным.

К числу основных достоинств расчетных методов, реализуемых на ЭВМ, можно отнести также широту охвата исследуемых факторов, глубину и обстоятельность их изучения, быстроту получения результатов, возможность выполнения поставленных задач на ранних стадиях создания образцов АТС, в том числе на стадиях разработки технического задания и проектирования.

Значительные функциональные возможности математического аппарата создают предпосылки его широкого применения для организации и пла-

| величины переменных | | | | | | | | | | | | |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|
| b_{13} | b_{14} | b_{23} | b_{24} | b_{34} | x_1 | x_2 | x_3 | x_4 | x_5 | x_6 | x_7 | x_8 |
| 1,76 | 0,74 | 1,67 | 0,83 | -0,39 | $\frac{M-2,15}{1,35}$ | $\frac{Q_0-6}{2}$ | $\frac{\psi-0,08}{0,07}$ | $\frac{w_b-1,2}{0,9}$ | $\frac{\bar{v}-70}{50}$ | $\frac{T-273}{40}$ | $\frac{H-1500}{1500}$ | $\frac{\mu-0}{1}$ |
| 1,76 | 0,84 | 1,67 | 0,93 | -0,68 | $\frac{M-2,3}{1,2}$ | $\frac{Q_0-7}{2}$ | $\frac{\psi-0,16}{0,14}$ | $\frac{w_b-1,5}{1}$ | $\frac{\bar{v}-70}{50}$ | $\frac{T-273}{40}$ | $\frac{H-1500}{1500}$ | $\frac{\mu-0}{1}$ |
| 3,96 | 2,42 | 3,96 | 2,57 | -0,81 | $\frac{M-11}{5}$ | $\frac{Q_0-4,5}{1,5}$ | $\frac{\psi-0,04}{0,03}$ | $\frac{w_b-2,4}{0,4}$ | $\frac{\bar{v}-60}{30}$ | $\frac{T-273}{40}$ | $\frac{H-1500}{1500}$ | $\frac{\mu-0}{1}$ |
| 2,76 | 1,57 | 2,76 | 1,89 | -1,08 | $\frac{M-15}{9}$ | $\frac{Q_0-2,2}{0,5}$ | $\frac{\psi-0,04}{0,03}$ | $\frac{w_b-2,4}{0,4}$ | $\frac{\bar{v}-60}{30}$ | $\frac{T-273}{40}$ | $\frac{H-1500}{1500}$ | $\frac{\mu-0}{1}$ |
| 4,41 | 2,48 | 4,39 | 3,04 | -1,97 | $\frac{M-15}{11,5}$ | $\frac{Q_0-2,9}{0,7}$ | $\frac{\psi-0,08}{0,07}$ | $\frac{w_b-2,25}{0,75}$ | $\frac{\bar{v}-60}{30}$ | $\frac{T-273}{40}$ | $\frac{H-1500}{1500}$ | $\frac{\mu-0}{1}$ |
| 6,14 | 3,45 | 6,13 | 4,24 | -2,66 | $\frac{M-15}{11,5}$ | $\frac{Q_0-4}{1}$ | $\frac{\psi-0,16}{0,14}$ | $\frac{w_b-2,25}{0,75}$ | $\frac{\bar{v}-60}{30}$ | $\frac{T-273}{40}$ | $\frac{H-1500}{1500}$ | $\frac{\mu-0}{1}$ |
| 1,88 | 1,04 | 1,88 | 1,32 | -0,96 | $\frac{M-11,5}{8}$ | $\frac{Q_0-1,9}{0,3}$ | $\frac{\psi-0,08}{0,7}$ | $\frac{w_b-2,4}{0,8}$ | $\frac{\bar{v}-60}{30}$ | $\frac{T-273}{40}$ | $\frac{H-1500}{1500}$ | $\frac{\mu-0}{1}$ |
| 4,91 | 2,54 | 1,85 | 3,5 | -0,91 | $\frac{M-11,5}{8}$ | $\frac{Q_0-2,5}{0,7}$ | $\frac{\psi-0,16}{0,14}$ | $\frac{w_b-2,7}{0,9}$ | $\frac{\bar{v}-50}{30}$ | $\frac{T-273}{40}$ | $\frac{H-1500}{1500}$ | $\frac{\mu-0}{1}$ |
| 2,04 | 1,66 | 0,59 | 2,01 | -0,74 | $\frac{M-30}{10}$ | $\frac{Q_0-1,5}{0,2}$ | $\frac{\psi-0,08}{0,07}$ | $\frac{w_b-4,8}{1,4}$ | $\frac{\bar{v}-50}{30}$ | $\frac{T-273}{40}$ | $\frac{H-1500}{1500}$ | $\frac{\mu-0}{1}$ |
| 3,9 | 3,5 | 2,9 | 4,1 | -0,25 | $\frac{M-30}{10}$ | $\frac{Q_0-1,7}{0,2}$ | $\frac{\psi-0,16}{0,14}$ | $\frac{w_b-4,8}{1,4}$ | $\frac{\bar{v}-50}{30}$ | $\frac{T-273}{40}$ | $\frac{H-1500}{1500}$ | $\frac{\mu-0}{1}$ |
| 2,19 | 2,31 | 1,56 | 2,68 | — | $\frac{M-50}{10}$ | $\frac{Q_0-1,5}{0,2}$ | $\frac{\psi-0,08}{0,07}$ | $\frac{w_b-6,2}{1,4}$ | $\frac{\bar{v}-50}{30}$ | $\frac{T-273}{40}$ | $\frac{H-1500}{1500}$ | $\frac{\mu-0}{1}$ |
| 1,84 | 1,39 | 2,21 | 3,34 | -1,14 | $\frac{M-50}{10}$ | $\frac{Q_0-1,7}{0,2}$ | $\frac{\psi-0,16}{0,14}$ | $\frac{w_b-6}{1}$ | $\frac{\bar{v}-50}{30}$ | $\frac{T-273}{40}$ | $\frac{H-1500}{1500}$ | $\frac{\mu-0}{1}$ |

нирования экспериментальных и экспериментально-расчетных исследований, в частности, в рассматриваемой в данной статье области. Особенно при стандартизации методов, что дает высокую точность и сопоставимость результатов.

Все статистические модели, используемые в НАМИ, получены в результате статистической обработки массивов экспериментальных данных по расходам топлива. При построении таких моделей выдерживается следующий порядок: постановка задачи; сбор априорной информации; выбор способа решения и стратегии его реализации; проверка выбранного способа и его реализации, анализ и интерпретация результатов.

Для реализации разработанного алгоритма на ЭВМ (персональный компьютер типа IBM/PC AT) используются стандартные программы, заложенные в память компьютера.

Адекватность модели, кроме оценки по расчетным критериям, дополнительно проверяется примерами расчета эксплуатационного расхода топлива и сопоставлением полученных расчетных данных с экспериментальными.

Из возможной совокупности конструктивных, эксплуатационно-технических, дорожных, сезонно-климатических и иных контролируемых факторов, принятых в качестве входных переменных (x_i) системы «водитель — автомобиль — дорога — среда», выбраны следующие восемь основных, наиболее существенно влияющих на эксплуатационный расход топлива. Это полная масса автомобиля (M), базовый расход топлива (Q_0), средневзвешенный коэффициент сопротивления дороги ($\bar{\psi}$), фактор обтекаемости (W_b), средняя скорость движения (\bar{V}), температура окружающей среды (T), высота над уровнем моря (H) и сложность маршрута (μ).

При выборе обобщающего расчетного параметра (функции отклика) предъявлялись следующие требования. Он должен: быть количественным, однозначным, обладающим высокой эффективностью и легкостью управления при достижении цели; правильно отражать количественное влияние основных воздействующих факторов при изменении их количественных характеристик. В рассматриваемой задаче этим требованиям вполне отвечает эксплуатационный расход топлива (Q_T).

Выбор плана проведения эксперимента и расчетной модели осуществлен с учетом, как уже упоминалось, большого массива экспериментальных данных по расходам топлива, полученных на полигоне НИЦИАМТа, в НИИАТ, НИИПиН, МАДИ, ХАДИ, ХПИ и отражающих различные условия эксплуатации АТС, использования насыщенных, ортогональных, композиционных планов Плаккета-Бермана как наиболее эффективных и реплик большой дробности с целью сокращения до минимума числа опытов (16 против 256 при полном факторном эксперименте). Другими словами, в НАМИ остановились на плане ДФЭ 2⁸⁻⁴ с числом опытов 16.

Исходя из условия обеспечения адекватности расчетной модели была установлена целесообразность унификации планов и расчетных моделей по типам АТС (легковые автомобили, автобусы, грузовые автомобили, автопоезда) с учетом их полной массы, типов двигателя (бензиновый, дизель) и приводов (неполноприводный, полноприводный). Однако следовало иметь в виду, что линейная модель при этом в ряде случаев может оказаться неадекватной. После поисков и проверок приняли приводимую ниже:

$$Q_T = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_{34} x_3 x_4$$

Таблица 2

| Автомобиль | Тип дороги (маршрута) | Расход топлива, л/100 км | | Расхождение между расчетом и экспериментом, % |
|-------------|-----------------------|--------------------------|-------------|---|
| | | расчет | эксперимент | |
| ЗАЗ-1102 | Магистральная | 8 | 7,9 | 1,3 |
| | Будьжная | 7,3 | 7,1 | 2,8 |
| | Грунтовая (сухая) | 8,4 | 8 | 5 |
| ВАЗ-2109 | Грунтовая тяжелая | 9,7 | 9,9 | 2 |
| | Магистральная | 9,5 | 9,6 | 1 |
| | Грунтовая (сухая) | 9,9 | 9,5 | 4,2 |
| ГАЗ-24-10 | Город | 8,9 | 8,6 | 3,5 |
| | Магистральная | 13,2 | 13,6 | 2,9 |
| | Грунтовая (сухая) | 13,6 | 13,9 | 2,2 |
| РАФ-2203-01 | Город | 13,1 | 12,5 | 4,8 |
| | Магистральная | 15,7 | 15,3 | 2,6 |
| | Грунтовая (сухая) | 16,7 | 16,2 | 3,1 |
| КИАЗ-3727 | Город | 16 | 15,2 | 5,3 |
| | Магистральная | 23,3 | 23,9 | 2,5 |
| | Грунтовая (сухая) | 32,5 | 33,4 | 2,7 |
| КамАЗ-5320 | Город | 30 | 32,1 | 4,7 |
| | Магистральная | 38,3 | 37,6 | 1,9 |
| | КамАЗ-5511 | Грунтовая (сухая) | 43,4 | 41,6 |
| МАЗ-5549 | Магистральная | 39,3 | 38,4 | 2,4 |
| | МАЗ-5551 | Грунтовая (сухая) | 39 | 41,2 |

где $b_0—b_{34}$ — коэффициенты регрессии, а $x_1—x_8$ — коды переменных факторов (см. табл. 1).

В качестве примера, показывающего эффективность метода, можно привести (табл. 2) расчетные (по уравнению) и экспериментальные данные, а также расхождения между результатами расчета и эксперимента применительно к неполноприводным карбюраторным автомобилям полной массой до 3,5 т и неполноприводным же грузовым АТС полной массой от 3,5 до 20 т.

Из таблицы видно, что максимальная погрешность расчетов не превышает 5,3%. Значит, адекватность принятых расчетных моделей подтверждается.

Рассмотренная модель удобна тем, что ею можно пользоваться как вручную, так и при помощи ЭВМ. Причем в последнем случае нужно пользоваться пакетом программ REG, также разработанных в НАМИ.

Общая годовая потребность каждого конкретного вида топлива определяется суммированием годовых потребностей по типам АТС, рассчитанных по индивидуальным нормам; потребность на ближайшую перспективу — с учетом возможного снижения индивидуальных норм расхода топлива. Для этого в модель вводятся соответствующие коэффициенты коррекции, которые учитывают возможные изменения транспортной работы по паркам АТС, средней грузоподъемности, техническое и организационное состояние автопарка, качество дорог и условий эксплуатации. Причем изменение последних оценивается относительно базовых уровней ретроспективного периода (базового года, в качестве которого не следует принимать год текущий, поскольку отчетные данные по нему могут измениться).

Как видим, предлагаемая методология нормирования расхода топлива АТС отличается быстротой действия, высокой достоверностью и простотой практического использования. Ее внедрение в практику, безусловно, будет стимулировать развитие энергосберегающих технологий и снижение себестоимости перевозок.

ТЯГОВО-ЦЕПНЫЕ УСТРОЙСТВА

Как известно, грузоподъемность, а следовательно, и производительность автомобиля нельзя увеличить сверх расчетного предела. Ограничением здесь служит допустимая нагрузка, передаваемая через мосты на дорогу. И все-таки улучшить эти показатели можно, и даже несколькими способами. В том числе — эксплуатируя автомобиль в составе многозвенного и многоосного автопоезда, используя кузова большей вместимости, а также специальные тягово-цепные устройства, позволяющие увеличить погрузочную длину кузовов благодаря уменьшению расстояния между звеньями, и т. д. Последнему способу — реализации возможностей тягово-цепных устройств — и посвящены публикуемые ниже статьи.

УДК 629.113.013.1

Для автопоездов повышенной вместимости

Кандидаты техн. наук А. М. АБРАМОВ и А. М. ФЕДОТОВ,
Н. Н. ЗАВОНОВ
Новгородский политехнический институт

Повышение производительности автотранспортных средств — задача, над которой специалисты «бьются» уже не одно десятилетие. Хотя давно известно: производительность определяется в основном двумя параметрами АТС — средней скоростью движения и грузоподъемностью. Хорошо известно и то, что экономически более выгодно увеличивать второй из них, т. е. грузоподъемность, поскольку первый, скорость движения, зависит чаще всего не от технического уровня самого автомобиля, а от всякого рода внешних факторов (плотность транспортного потока, состояние дорог, организация погрузочно-разгрузочных работ и т. д.). Грузоподъемность же во многом — дело

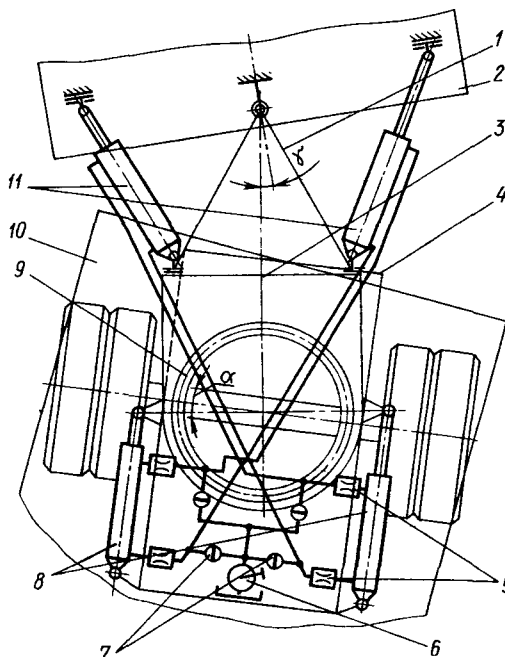


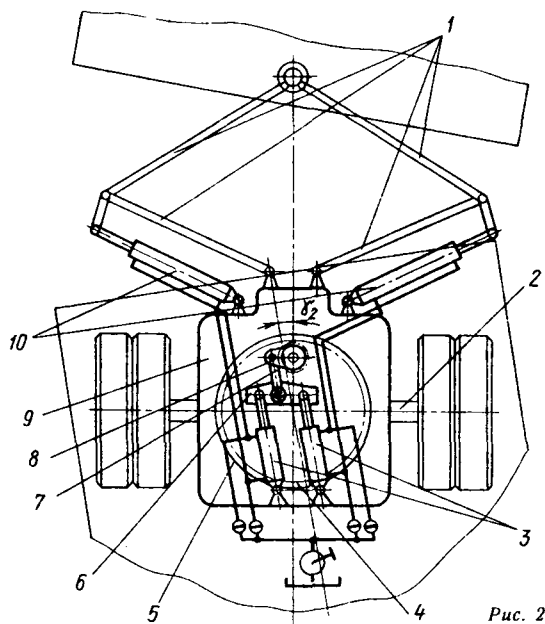
Рис. 1

чисто техническое. Хотя и не совсем: например, такой путь, как повышение предельно допустимых полной массы и осевых нагрузок АТС,— задача не только автомобилестроителей.

Но у автомобилестроителей тоже есть определенные резервы. Применительно к автопоездам это, во-первых, увеличение числа осей на двухзвенных автопоездах, во-вторых, увеличение числа их звеньев с одновременным уменьшением собственной массы. Причем с точки зрения повышения производительности наиболее эффективно второе направление. Подтверждаю это не только расчеты, но и все расширяющееся использование многозвенных автопоездов как у нас в стране, так и за рубежом.

В последние годы все четче вырисовывается еще одна проблема: для повышения производительности автопоездов важна не только их грузоподъемность как таковая, но и грузместимость их кузовов.

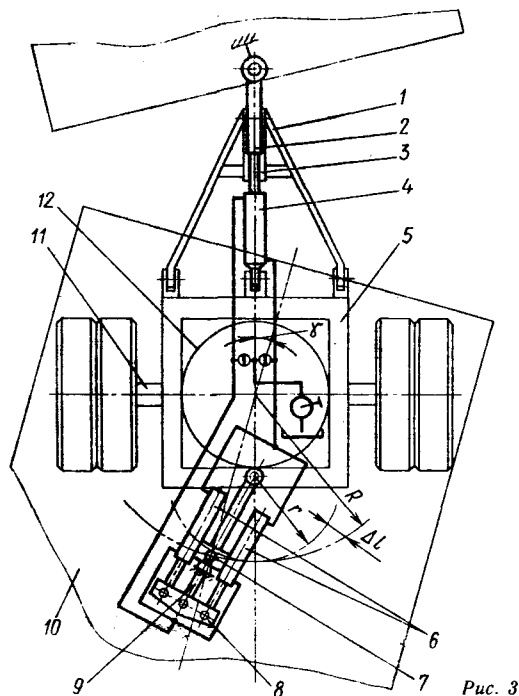
Проблема — не из простых. Ведь габаритная длина автопоезда регламентирована (в большинстве стран Западной Европы, например, она не может превышать 18 м, в нашей стране — 24 м).



Тем не менее решения находят. В частности, такие, как создание низкорамных АТС; размещение спального места водителя на крыше кабины; применение специальных тягово-сцепных устройств, позволяющих увеличить погрузочную длину кузовов прицепных звеньев автопоезда за счет уменьшения расстояния между звеньями. Причем последнее из перечисленных мероприятий — самое эффективное: оно позволяет увеличить вместимость автопоезда на 8—15 %.

В странах Западной Европы, особенно в ФРГ, разработаны и используются несколько конструкций таких тягово-сцепных устройств, но наибольшее распространение получили два типа.

Первый обеспечивает поворот автопоезда без соприкосновения его звеньев за счет того, что эффективная длина устройства увеличивается по мере поворота передней тележки прицепа относительно его кузова. При этом поддерживается минимальное расстояние между углом торцевой



части кузова прицепа и кузовом автомобиля-тягача. Таким образом конструкторам удалось не нарушить требования законодательства, согласно которым предельная длина автопоезда измеряется в положении, когда все его части располагаются на одной прямой.

На устройстве второго типа реализован принцип такого управления поворотной тележкой прицепа, при котором передние колеса прицепа отслеживают колею тягача при значительно меньшем смещении, чем обычно, что позволяет автопоезду выполнять повороты при средних расстояниях между звеньями, не превышающих 0,75—0,85 м.

Специалисты Новгородского политехнического института и Головного конструкторского бюро по тракторным и автомобильным прицепам (г. Балашов) тоже разработали несколько оригинальных тягово-сцепных устройств, позволяющих повысить грузместимость автопоездов.

Например, на рис. 1 показано укороченное тягово-сцепное устройство неизменяемой длины. Оно вильчатой формы, шарнирно соединено с тягачом 2 и подрамником 3 прицепа. Концы дышла 1 шарнирно крепятся к корпусам задающих гидроцилиндров 11 двойного действия, штоки которых имеют шарнирное соединение с тягачом. Рама прицепа 10 через поворотные круги 9 соединена с подрамником 3 поворотной тележки 4 передней оси прицепа. Исполнительные гидроцилиндры двойного действия 8 корпусами тоже соединены с поворотной тележкой 4, а штоками — с подрамником 3. Задающие гидроцилиндры 11 через дроссели 5 сообщаются с исполнительными гидроцилиндрами 8, ручным насосом 6 и трехходовыми кранами 7.

Устройство работает следующим образом. При повороте тягача вправо или влево между продольной осью тягача и дышлом подрамника прицепа образуется угол складывания γ , в результате чего из гидроцилиндров 11 вытесняется соответствующий объем рабочей жидкости, который поступает в исполнительные гидроцилиндры. Штоки последних перемещаются и поворачивают переднюю ось

поворотной тележки 4 прицепа на угол α , равный $1,0 \gamma$, в направлении, противоположном углу γ . В результате передние колеса прицепа передвигаются по более «высокой» колее, чем колея задних колес тягача, уменьшая тем самым габаритную полосу движения автопоезда. Благодаря тому, что в линии, соединяющей задающие гидроцилиндры с исполнительными, предусмотрены гидродроссели, уменьшается возможность складывания звеньев автопоезда (например, при боковом заносе) и повышается его курсовая устойчивость при укороченной длине дышла. Минимальное расстояние между звеньями автопоезда при использовании устройства составляет 0,8 м.

На рис. 2 показано тягово-цепное устройство изменяемой длины, предназначенное для прицепов с поворотным кругом. Его дышло состоит из отдельных жестких звеньев 1, соединенных шарнирно между собой и с подрамником 9 передней тележки 2 прицепа. Дышло имеет два исполнительных гидроцилиндра 10. Каждый из них одним своим концом шарнирно прикреплен к подрамнику, а вторым (тоже шарнирно) — к жестким звеньям дышла. Эти гидроцилиндры связаны с задающими гидроцилиндрами 3, каждый из которых одним своим концом шарнирно прикреплен к подрамнику, а штоками через двуплечий рычаг 6 соединен с кривошипом 7 зубчатого колеса 8, находящимся в постоянном зацеплении с зубчатым венцом 4 поворотного круга 5 прицепа. Неподвижная ось зубчатого колеса закреплена на подрамнике передней тележки прицепа.

Работа устройства. При появлении угла складывания между продольными осями прицепа и дышла зубчатое колесо 8 начинает обкатываться по зубчатому венцу 4. При этом кривошип 7, выполненный заодно с зубчатым колесом 8, поворачивается на угол, пропорциональный углу складывания, и через двуплечий рычаг 6 воздействует на штоки задающих гидроцилиндров. В результате жидкость из поршневой полости вытесняется в поршневую полость исполнительных гидроцилиндров 10. Их штоки выдвигаются, и гидроцилиндры, поворачиваясь вокруг шарниров, поворачивают жесткие звенья 1 дышла, удлиняя последние. И такое удлинение будет происходить до тех пор, пока зубчатое колесо обкатывается по зубчатому венцу. При выходе из поворота угол складывания уменьшается, зубчатое колесо перемещается в обратном направлении, и дышло занимает исходное положение, соответствующее наименьшему (0,6 м) расстоянию между звеньями автопоезда.

Третья конструкция тягово-цепного устройства изменяемой длины приведена на рис. 3. Она — с телескопическим дышлом 1, которое жестко соединено с трубой 3, имеет стержень 2, телескопически вставленный в эту трубу и жестко соединенный одним концом со сцепной петлей, а вторым — со штоком исполнительного гидроцилиндра 4. Корпус последнего, в свою очередь, соединен (через шарнир) с подрамником 5 поворотной тележки 11. Исполнительный гидроцилиндр с задающими гидроцилиндрами 6 связан шлангами. Корпуса этих цилиндров шарнирно соединены с нижней частью рамы 7 кузова прицепа 10, а штоки (шарнирно же) крепятся за поворотный кругом 12 к подрамнику поворотной тележки при помощи штанги 9 и рычага 8.

При движении автопоезда по прямой все элементы системы управления стабилизируют усилие на штоках задающих гидроцилиндров 6, которые находятся в полностью вытянутом положении. При этом шток исполнительного гидроцилиндра полностью втянут, что соответствует наименьшей длине тягово-цепного устройства.

Когда автопоезд входит в поворот, между продольными осями прицепа и дышла появляется угол складывания. Точка крепления корпусов задающих гидроцилиндров 6 начинает перемещаться вместе с рамой 7 кузова, двигаясь по дуге окружности радиуса R , относительно центра поворотного круга прицепа. При этом, поскольку точка крепления направляющей штанги 9 к подрамнику поворотной тележки сохраняет свое положение на продольной оси дышла, штоки задающих гидроцилиндров втягиваются на длину, равную разности радиусов R и r . В результате рабочая жидкость из поршневых полостей задающих гидроцилиндров вытесняется в поршневую полость исполнительного гидроцилиндра.

Четвертое из разработанных тягово-цепных устройств представляет собой в некотором роде комбинацию двух последних из приведенных выше конструкций. Задающий механизм полностью соответствует приведенному на рис. 3, а исполнительный представляет собой практически такое же складывающееся дышло, как и показанное на рис. 2 (отличается лишь расположением исполнительных гидроцилиндров и их соединением с жесткими звеньями дышла).

Как показывают расчеты, рассмотренные устройства, если их использовать на автопоезде в составе автомобиля-тягача КамАЗ-5320 и прицепа повышенной вместимости, позволяют увеличить производительность автопоезда на 10 %, почти на 2 % уменьшить расход топлива за счет снижения потерь на преодоление аэродинамического сопротивления.

УДК 629.113.013.1

Системы «крюк-петля»

Кандидаты техн. наук В. А. ПАВЛОВ и С. Ю. ПИМЕНОВ

В качестве основной системы сцепки для прицепных автопоездов в нашей стране наибольшее распространение получили тягово-цепные устройства «крюк-петля». Однако за рубежом широко применяются устройства типа «шкворень-петля». Несмотря на очевидные преимущества последних (отсутствие зазоров в сочленениях, долговечность, автоматизация процессов сцепки тягача с прицепом), их быстрого распространения у нас ожидать не следует. Главная причина — наличие огромного парка автотранспортных средств с тягово-цепными устройствами «крюк-петля», которые не могут работать с устройствами «шкворень-петля». Она усугубляется и отсутствием до недавнего времени у нас в стране стандарта на присоединительные размеры сцепных петель, что делает невозможным быструю замену некоторых петель на петли другого типа. Кроме того, для большей части автомобилей, работающих с прицепами, дороги с неровностями (полевые, грунтовые, подъездные и др.) составляют большую часть

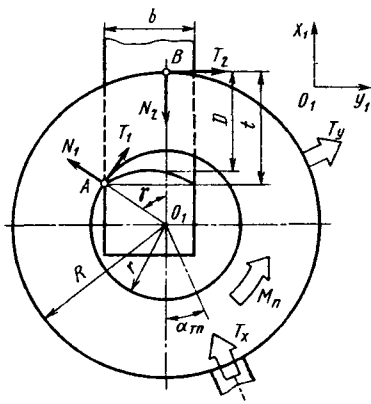


Рис. 1

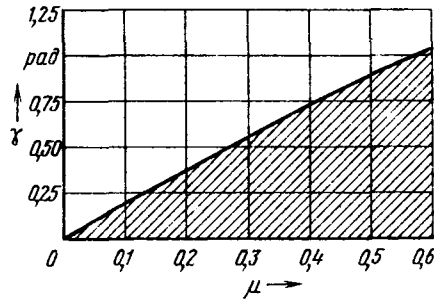


Рис. 2

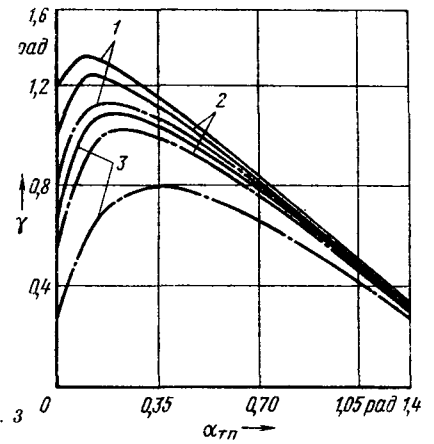


Рис. 3

полного ресурса. Поэтому прицепные автопоезда, работающие в таких условиях, должны обладать большими (до 60°) углами вертикальной гибкости. В то же время сцепка типа «шкворень-петля» обеспечивает угол вертикальной гибкости, как правило, не более 20° . Правда, введение в шкворневое тягово-сцепное устройство дополнительного шарнира вертикальной гибкости позволяет увеличить этот угол до $45\text{--}60^\circ$, но зато значительно снижает допустимые вертикальные нагрузки на сцепку и ее долговечность. В силу этого за рубежом автопоезда сельскохозяйственного, строительного, армейского назначения вынуждены оснащать сцепкой типа «крюк-петля». Хотя, конечно, хорошо знают ее недостатки.

В том числе основные — низкая долговечность и износостойкость, принципиальная неустранимость зазоров в сочленении «крюк-петля», из-за которых возникают большие динамические нагрузки как на само тягово-сцепное устройство, так и на раму тягача и дышло прицепа. Дело усугубляется еще и тем, что даже небольшие исходные зазоры в сцепках быстро и прогрессивно возрастают, особенно после изнашивания поверхностного закаленного слоя крюков и петель. И на определенном этапе износа элементов устройства возникает вероятность «раскрытия» крюка и расцепления тягача и прицепа. Это не теория: анализ дорожно-транспортных происшествий показывает, что аварийная расцепка тягово-сцепных устройств практически каждый год приводит к большому количеству ДТП с тяжелыми последствиями, в том числе и с человеческими жертвами.

Специалисты, разумеется, учитывают все это. Именно потому стандарты некоторых стран, определяющие геометрические размеры крюков и петель, предусматривают начальные продольные зазоры в сочленениях в пределах $2,5\text{--}3,5$ мм. Мы же и здесь не спешим! Требования ГОСТ 2349—75 допускают величину зазора, равную $4\text{--}9$ мм.

Сделано это, конечно, с соответствующими обоснованиями. Вот одно из них. В автопарке страны имеются еще прицепы с петлями, выполненными по старому стандарту (ГОСТ 2349—54). При сцепке таких прицепов с тягачами, оснащенными крюками по ГОСТ 2349—75, зазоры в сочленении уменьшаются до 3 мм. Некоторые заводы-изготовители автомобилей, проанализировав работу этих пар, установили: там, где зазор меньше $4\text{--}5$ мм, сцепка оказывается неработоспособной. В частности, при маневрировании автопоезда нередко

наблюдается разрушение крюков вследствие заклинивания сцепных петель в зевах.

На основании этих данных и сформировалось мнение, что зазор в $4\text{--}5$ мм является необходимым для нормальной работы сцепок типа «крюк-петля».

Таким образом, с одной стороны, зазор в сцепке нужно уменьшать — чтобы снизить динамические нагрузки и износы тягово-сцепных устройств; с другой, чрезмерное уменьшение зазора приводит к поломке крюков. Чей же стандарт прав: наш или зарубежный?

Чтобы ответить на этот вопрос, провели специальное расчетное исследование, ход и результаты которого иллюстрируют рис. 1, 2 и 3.

В частности, на первом из них приведена плоская расчетная схема статического нагружения сцепной петли в зеве крюка. Ее использование оправдано тем обстоятельством, что наиболее неблагоприятное соотношение сил, определяющих условия заклинивания петли, имеет место при параллельном расположении продольной оси крюка и средней окружности тора петли. На этой схеме T_1 , N_1 — соответственно тангенциальная и нормальная силы в точке (A) касания крюка внутренним диаметром петли; T_2 , N_2 — соответственно тангенциальная и нормальная силы в точке (B) касания крюка внешним диаметром петли; γ — угол охвата сцепной петли (угол, образованный нормальными к окружностям контура петли, проведенными из точек A и B; M_x — поворачивающий момент, приложенный к сцепной петле; T_x , T_y — соответственно осевая и боковая силы дышла прицепа; α_m — угол складывания звеньев автопоезда; r , R , t , b , h , D — геометрические параметры сочленения.

Анализ схемы показал, что работоспособность сочленения соединения зависит от соотношения требуемого угла охвата сцепной петли и коэффициента трения в петле по отношению к диаметру контакта.

Эта зависимость приведена на рис. 2 (заштрихованная область соответствует сочетаниям угла и коэффициента трения, приводящим к заклиниванию петли в зеве крюка, незаштрихованная — обеспечивающим безотказную работу петли и крюка).

Как известно, обычные значения коэффициента трения между стали составляют $0,15\text{--}0,2$. Следовательно, судя по рис. 2, угол охвата, гарантированно исключающий заклинивание пары «крюк-петля», должен составлять не менее $0,27\text{--}0,37$ рад. Однако это было бы ошибкой: из-за криволиней-

ности профиля петли, шероховатости сопряженных поверхностей данный коэффициент, как показывают эксперименты, до начала скольжения может достигать величины 0,4—0,5, что соответствует углам охвата, равным 0,74—0,85 рад.

Но необходимая величина угла охвата, как выяснилось, определяется не только материалом крюка и петли или формой и качеством обработки их поверхностей. Еще большее влияние оказывают угол $\alpha_{тл}$ складывания звеньев автопоезда, полная масса прицепа и коэффициент бокового увода его шин. Это хорошо видно из рис. 3, где приведены зависимости критического угла охвата от угла складывания.

Вообще же комплексный анализ влияния различных факторов показал, что с достаточной для практики степенью точности величины критических углов охвата можно определять в функции полной массы прицепа.

Результаты именно такого определения углов γ , обеспечивающих надежную (без заземления) работу тягово-сцепных устройств «крюк-петля», приведены в таблице. Градация масс прицепа принята по ГОСТ 2349—75.

| Типоразмер тягово-сцепного устройства «крюк-петля» (ГОСТ 2349—75) | Допустимая полная масса прицепа, т | Необходимый угол охвата γ , рад |
|---|------------------------------------|--|
| 0 | 3 | 1,2 |
| 1 | 8 | 1,5 |
| 2 | 17 | 1,4 |
| 3 | 30 | 1,2 |
| 4 | 80 | 0,9—1 |

Как видно из таблицы, самые низкие значения угла γ имеют прицепы полной массой до 3 т. Это понятно: прицепы такой массы выполняются обычно одноосными, боковая составляющая полного усилия на ось $OУ$ в сцепном устройстве у них незначительна и, следовательно, необходимый угол охвата не может быть большим.

Величина угла γ для конкретного сочленения «крюк-петля» определяется геометрическими параметрами сцепных элементов. Но ясно, что уменьшение продольного зазора в сцепке приводит (при прочих равных условиях) к уменьшению фактического угла охвата и, следовательно, может быть причиной нарушения работоспособности сочленения. Поэтому уменьшение зазоров, не сопровождаемое мероприятиями, которые позволяют сохранить угол в незаштрихованной области (см. рис. 2), может привести к заклиниванию пары. Что и происходило в случае состыковки крюка и петли, выполненных по разным ГОСТам. А именно на такие профилактические меры и рассчитаны зарубежные стандарты. Например, анализ конструкций тягово-сцепных устройств «крюк-петля» ведущих зарубежных фирм (ска-

жем, германских «Рокингер», «Рингфедер») показал, что работоспособность сцепок с зазором 2,5—3,5 мм обеспечивается двумя основными способами: понижением коэффициента трения петли о крюк и большими углами охвата сцепной петли. Причем низкий коэффициент трения достигается как конструктивными, так и эксплуатационными мероприятиями.

К первым, в частности, следует отнести высокие требования к качеству изготовления сопрягаемых поверхностей крюка и петли (допуски на изготовление поковок крюков и петель соответствуют требованиям I класса точности по ГОСТ 7505—80). Поковки крюков и петель, изготавливаемых практически на всех заводах нашей страны, соответствуют II классу точности. Кроме того, несмотря на требования по дополнительной механической обработке поковок, тяговые крюки и петли имеют следы разъемов штампов (иногда высотой до 1,5 мм). На практике последнее приводит к увеличению коэффициента трения петли о крюк до 0,8—1, что делает работу тягово-сцепных устройств без заклинивания вообще невозможной. Вот почему повышение качества изготавливаемых элементов отечественных крюковых сцепок — один из важнейших резервов совершенствования их конструкций.

Эксплуатационные мероприятия по снижению μ — периодическое (через каждые 3000 км пробега) тщательное смазывание поверхностей тягово-сцепных устройств. Во избежание повышенного износа сцепок из-за прилипших к смазке абразивных грязевых частиц фирмы рекомендуют после окончания движения в тяжелых дорожных условиях менять смазку. Ведь наличие смазки позволяет снизить коэффициент μ в 5—10 раз.

Большие (до 100—110°) углы охвата сцепной петли в зарубежных крюковых сцепках достигаются в основном конструктивными путями. К ним следует отнести прежде всего использование сцепной петли с уменьшенным до 76,2 мм внутренним диаметром тора и применение уширителей передней стенки рога крюка, которые обычно выполняются в форме «улавливателей» для облегчения центрирования петли при сцепке.

Таким образом, наиболее эффективными мероприятиями по улучшению надежности работы пары «крюк-петля» могут быть законодательное введение сцепных петель с уменьшенным внутренним диаметром тора (76,2 мм вместо 90 мм по ГОСТ 2349—75) и изготовление поковок крюков и петель по I классу точности (ГОСТ 7505—80). Применение сцепной петли уменьшенного диаметра не только позволит в 2—3 раза уменьшить зазоры в сочленении «крюк-петля», но и обеспечит сцепляемость отечественных прицепных звеньев с зарубежными тягачами, оснащенными однотипными тягово-сцепными устройствами.

Продолжается подписка на наш журнал.

Напоминаем: его новая цена — 10 руб. — для индивидуальных подписчиков, 30 руб. — для организаций и предприятий.

Индекс — 70003.

УВАЖАЕМЫЕ
ЧИТАТЕЛИ!

УДК 629.114.6:621.63

ЕСЛИ ОТКАЗАЛ ЭЛЕКТРОВЕНТИЛЯТОР

В. В. БАННИКОВ
АЗЛК

Чтобы улучшить топливную экономичность автомобиля, снизить уровень токсичности отработавших газов, обеспечить более благоприятные условия работы двигателя, на многих современных моделях легковых автомобилей (например, от ВАЗ-2103 до ВАЗ-2109, ГАЗ-14, ГАЗ-3102, АЗЛК-2141 и АЗЛК-21412) вместо обычного (с механическим приводом) вентилятора в системе охлаждения двигателя применяют электровентилятор.

Достоинства такого способа охлаждения двигателя очевидны. Во-первых, с электровентилятором в холодную и прохладную погоду двигатель прогревается значительно быстрее, а потому он существенно меньше работает при заведомо неоптимальном температурном режиме, который характеризуется не только увеличенным расходом топлива и меньшей мощностью, но и повышенным выбросом в атмосферу вредных компонентов отработавших газов. Во-вторых, при этом ликвидируется ненужная механическая нагрузка двигателя со стороны привода вентилятора, что также благоприятно влияет на показатели автомобиля по топливной экономичности и отдаваемой двигателем полезной мощности. Наконец, с использованием электровентилятора совершенно исключаются случаи его работы при большой скорости автомобиля, когда естественный обдув двигателя вполне достаточен для его охлаждения.

Однако, как показывает многолетняя практика эксплуатации автомобилей, двигатель которых оборудован электровентилятором, слабым звеном этой системы охлаждения является датчик включения электродвигателя вентилятора. При его отказе дальнейшая эксплуатация автомобиля крайне затруднительна, особенно в жаркое летнее время и при низкой скорости транспортного потока, поскольку электровентилятор перестает включаться, и работающий двигатель очень быстро перегревается.

Но как быть, если этот датчик вышел из строя, а приобрести новый не удастся? Оказывается, используя электронику, можно найти выход и в рассматриваемом случае. Но, прежде чем перейти к описанию замены, остановимся на штатном датчике.

На большинстве моделей отечественных автомобилей в качестве такого датчика используется ТМ108 (изделие 2103-3808800, впервые примененное на автомобиле ВАЗ-2103). Чтобы уяснить причины выхода из строя, кратко рассмотрим его устройство и принцип работы.

Датчик ТМ108 устанавливается в систему охлаждения двигателя (обычно на выходе водяного радиатора, в нижнем патрубке). Его выступающий наконечник непосредственно омывается анти-

фризом, поэтому датчик реагирует главным образом на температуру охлаждающей жидкости, которая выходит из радиатора после ее охлаждения.

По принципу работы датчик представляет собой термоконтактный выключатель, содержащий биметаллические контакты, срабатывание которых отрегулировано (в процессе изготовления) на определенные величины (пороги). Их величины указаны (выбиты) на одной из боковых поверхностей шестигранника датчика. Например, применяемый на автомобилях АЗЛК-2141 (АЗЛК-21412), датчик включается (замыкаются термоконтакты) при температуре 364 К (92 °С), а выключается (контакты размыкаются) при 360 К (87 °С). Поэтому он имеет маркировку 92—87 °С. В то же время устанавливаемый на автомобилях

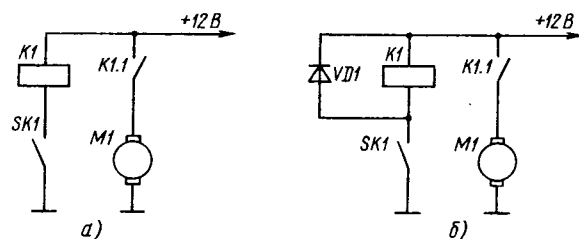


Рис. 1

ВАЗ-2108, ВАЗ-2109 датчик должен иметь маркировку 99—94 °С, поскольку стандартное значение его порогов срабатывания лежит именно в таком диапазоне температур.

Обычно в схеме электропроводки автомобиля термоконтакты SK1 (рис. 1, а) датчика управляют включением электродвигателя М1 (двигатель МЭ272) вентилятора при помощи электромагнитного реле (113.3747) с обмоткой К1 и нормально разомкнутой контактной группой контактов К1.1.

Работает схема автоматически. Как только температура омывающей датчик охлаждающей жидкости повысится настолько, что контакты SK1 замкнутся, через обмотку К1 потечет ток. Группа К1.1 контактов также замкнется, включая в цепь электродвигатель М1 вентилятора. За счет действия последнего температура охлаждающей жидкости начнет уменьшаться. После ее некоторого снижения контакты SK1 вновь разомкнутся, и электродвигатель М1 выключится. Далее этот процесс циклически повторяется.

Поскольку контакты SK1 датчика непосредственно коммутируют обмотку К1 реле, они подвержены довольно сильному искрению (возникающему из-за наличия ЭДС самоиндукции обмотки К1). В результате идет электроэрозийное изнашивание контактов SK1, что со временем может привести к его отказу. Поскольку контакты расположены внутри полностью герметизированного корпуса датчика, доступ к ним для ремонта невозможен.

Чтобы избежать этого дефекта, целесообразно защитить термоконтакты SK1 полупроводниковым диодом VD1 (рис. 1, б). При этом искрение на них полностью устраняется.

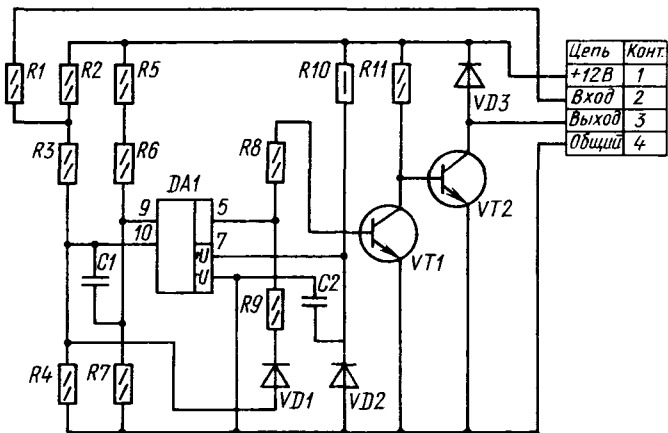


Рис. 2

Если датчик все же вышел из строя, то лучше всего вообще отказаться от его использования. (Впрочем вывертывать неисправный датчик не рекомендуем: обычно он сильно «прикипает» к своему посадочному месту, и при его вывертывании можно повредить подходящий к водяному радиатору металлический патрубок).

Лучше всего поступить так.

При эксплуатации температура охлаждающей жидкости в двигателе, снабженном закрытой системой охлаждения, не должна превышать 383—388 К, или 110—115 °С. О текущем ее значении водителя информирует штатный указатель температуры охлаждающей жидкости, работающий в паре с датчиком ТМ100-А. Последний выполнен на основе полупроводникового прибора — терморезистора и он не содержит каких-либо подвижных контактов, благодаря чему надежность и долговечность датчика ТМ100-А значительно выше, чем датчика ТМ118. Кроме того, обычно на двигателе он расположен в головке блока и отображает наиболее достоверную информацию о температуре в системе охлаждения. Все это создает благоприятные предпосылки использования датчика ТМ100-А не только для работы указателя температуры, но и для управления электроventильатором.

Вместе с тем формируемый датчиком ТМ100-А электрический сигнал мало подходит для указанной цели. Основное препятствие состоит в том, что зависимость его сопротивления от температуры, как и у каждого терморезисторного датчика, аналоговая (в виде гиперболической функции), а для управления электроventильатором требуется скачкообразно изменяющийся выходной сигнал. Кроме того, поскольку в стандартном включении этот датчик питается нестабилизированным напряжением бортовой сети, то снимаемое с него выходное напряжение в значительной степени меняется в зависимости от изменения этого напряжения.

Чтобы устранить перечисленные противоречия, можно использовать весьма несложную электронную схему (рис. 2), которая позволит (после соответствующего преобразования) использовать сигнал датчика ТМ100-А для управления электроventильатором. В совокупности с этим бесконтактным датчиком данная схема не содержит подвижных контактов, поэтому при хорошем качестве изготовления ее надежность будет высокой.

Схема построена на основе очень распространенной аналоговой микросхемы DA1, на которой выполнен компаратор напряжения. Сигнал с датчика ТМ100-А поступает на вход схемы. Через резистор R1 он поступает на делитель напряжения бортовой сети, собранный на резисторах R2 — R4. Общая точка резисторов R3 и R4 связана с неинвертирующим входом (вывод 10) микросхемы DA1. Таким образом, сигнал датчика ТМ100-А воздействует именно на этот вход микросхемы DA1. Другой (инвертирующий) ее вход (вывод 9) соединен со вторым делителем напряжения бортовой сети, выполненным на резисторах R5 — R7. Он нужен для того, чтобы можно было задать пороговое значение напряжения (уставку), при котором компаратор переключается.

Цепь, состоящая из последовательно соединенных резистора R9 и диода VD1, обеспечивает включение электроventильатора при более высокой температуре, чем та, при которой происходит его выключение. Тем самым задается определенный гистерезис срабатывания схемы.

Конденсаторы C1 и C2 установлены для защиты от импульсных помех, которые могут проникать в схему от бортовой сети. Питание к микросхеме DA1 (выводы 7 и 1) подается от параметрического стабилизатора, выполненного на резисторе R10 и стабилитроне VD2.

Сигнал компаратора напряжения с выхода микросхемы DA1 (вывод 5) поступает на двухкаскадный усилитель мощности, собранный на резисторах R8, R11 и транзисторах VT1, VT2. Коллекторный вывод последнего является выходом схемы. К нему подключается вывод обмотки реле (как штатный элемент электрооборудования автомобиля она на схеме не показана), управляющего работой электроventильатора. Таким образом, переход «коллектор — эмиттер» транзистора VT2 в схеме выполняет роль термоконтактов датчика ТМ108. Диод VD3 служит для защиты этого перехода от ЭДС самоиндукции обмотки данного реле.

Работает схема так.

Пока жидкость в системе охлаждения двигателя прогрета слабо, напряжение на датчике ТМ100-А велико (близко к напряжению бортовой сети автомобиля). Поскольку оно подается непосредственно на вход схемы, величина напряжения на неинвертирующем входе микросхемы DA1 превышает уровень напряжения, подведенного к ее инвертирующему входу. А так как на ее выходе высокий уровень сигнала, то транзистор VT1 открыт, а VT2 — закрыт. Это состояние схемы соответствует разомкнутым термоконтактам датчика ТМ108.

После того как температура охлаждающей жидкости повысится достаточно сильно, уровень напряжения на неинвертирующем входе DA1 станет ниже, чем на инвертирующем. В результате уровень сигнала на выходе микросхемы DA1 снизится. При этом транзистор VT1 закроется, а VT2 — откроется, что равносильно замыканию термоконтактов датчика ТМ108.

Заметим: пока схема находится в первом состоянии, диод VD1 закрыт, и цепь R9VD1 практически ни на что не влияет. Однако сразу же после переключения компаратора диод VD1 открывается, поэтому уровень напряжения на неинвертиру-

ющем входе микросхемы *DA1* еще больше снижается. Тем самым устраняется всякая возможность ложного возврата схемы в прежнее состояние до тех пор, пока температура антифриза в системе охлаждения не будет несколько снижена за счет вступления в действие электровентилятора.

Важно отметить следующее. Так как на оба входа микросхемы *DA1* подаются сигналы, снимаемые с делителей, которые питаются нестабилизированным напряжением, срабатывание схемы практически не зависит от колебаний напряжения в бортовой сети автомобиля.

Ясно, что в случае применения стандартного датчика ТМ108 мы никак не можем повлиять на максимальную температуру, поддерживаемую в системе охлаждения при его помощи. Если же этот датчик почему-либо срабатывает при температуре, отличающейся от предусмотренной техническими условиями, возможен один из двух крайне неприятных исходов: либо двигатель будет вынужден всегда работать с заниженной температурой, либо постоянно станет возникать опасность кипения антифриза. Конечно, и то и другое весьма нежелательно. В таких случаях требуемое значение температуры можно задавать, меняя номиналы резисторов *R6* и *R9*. В дальнейшем поддержание нужной температуры охлаждающей жидкости будет производиться автоматически и с высокой точностью.

При подборке номинала резистора *R6* нужно исходить из следующего: чем его сопротивление больше, тем при более высокой температуре будет срабатывать схема. И наоборот. На практике же номинал *R6* нужно подобрать так, чтобы температура антифриза максимально возможно поднималась, но до его кипения дело не доходило: а так как экономические показатели двигателя (мощность, расход топлива) наиболее благоприятны при температуре жидкости в системе охлаждения в пределах 353—363 К (80—90 °С), то к такой настройке и надо стремиться.

Увеличение сопротивления *R9* приводит к тому, что разница между порогом срабатывания (включения и выключения) электровентилятора по температуре станет уменьшаться вплоть до беспорядочного его включения и выключения. Напротив, излишне уменьшив сопротивление резистора *R7*, можно прийти к тому нежелательному случаю, при котором раз включившийся вентилятор уже не

будет отключаться. (Электровентилятору попросту не хватит «сил» охладить двигатель до заданной ему температуры.) Разумеется, обе эти крайние настройки недопустимы. Значит, номинал *R7* должен быть выбран максимально возможным, но при заведомом исключении хаотичной работы схемы.

Наблюдать за срабатыванием схемы можно, временно установив параллельно электровентилятору контрольную лампочку. Первоначально лампа не должна гореть. Однако, когда температура антифриза поднимется почти до закипания, лампа должна загореться, что говорит о начале работы электровентилятора. После некоторого снижения температуры (зависит от номинала резистора *R7*) лампа должна гаснуть, т. е. электровентилятор выключается.

Чтобы ускорить и упростить настройку схемы, вместо резистора *R6* (а при необходимости и вместо *R9*) нужно временно установить переменный резистор несколько большего номинала. После того как положение движка будет подобрано, подбирают постоянный резистор с наиболее близким номиналом. Найденный таким образом резистор запаивается в схему.

Отметим, что в целом приведенная схема почти ничем не отличается от соответствующего контура, входящего в блок управления ЭПХХ 1102-3761 (грузовых ЗИЛ-130), надежная работа которого подтверждена многолетней практикой. Собрана схема может быть в любой подходящей коробке. В авторском варианте она помещена в корпус от вышедшего из строя блока управления (четырёхконтактного) ЭПХХ 25.3761, применяемого на автомобилях АЗЛК и ВАЗ.

И последнее. Температурный датчик ТМ108 устанавливается, как сказано выше, обычно на выходе радиатора, в его нижнем патрубке. Поэтому такой датчик реагирует главным образом на температуру охлаждающей жидкости, которая выходит из радиатора после ее охлаждения. Строго говоря, это не совсем то, что нужно. Датчик же ТМ100-А расположен в головке блока, и потому температура антифриза регистрируется им наиболее достоверно. Ведь кипение жидкости начинается именно с ее поверхностных слоев, благодаря чему применение рассмотренного способа управления электровентилятором предпочтительнее, чем с использованием серийного варианта, т. е. датчика ТМ108.

УДК 629.114.42.62-192

НАДЕЖНОСТЬ АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ ГАЗ-САЗ

В. Е. КАНАРЧУК, д-р техн. наук Г. В. ЛАРИОНОВ, М. А. КОРНИЛОВ
САЗ, КАДИ

Специалисты Киевского автомобильного института по заказу Саранского завода автосамосвалов давно уже занимаются исследованием надежности самосвальной установки автомобилей ГАЗ-САЗ-3507 и ГАЗ-САЗ-3507-01 в реальных

условиях эксплуатации. Под контроль были приняты 74 автомобиля-самосвала выпуска 1987 г.

За первые три с половиной года наблюдения наработка подконтрольной группы составила 8154879 км. Так, 42 авто-

мобиля (57 %) имели пробеги в интервале от 60 до 100 тыс. км, 10 (13,3 %) — от 100 до 110 тыс. км, шесть автомобилей (8 %) — от 110 до 120 тыс., восемь (11 %) — от 120 до 140 тыс., шесть (8 %) — от 140 до 160 тыс. км и два (2,7 %) — свыше 160 тыс. км. За этот период по самосвальной установке было выявлено 147 отказов. Причем средняя наработка (в км пробега) до отказа ее агрегатов и узлов оказалась такой:

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Платформа | 58035,4 |
| Надрамное устройство | 104419,7 |
| Гидроцилиндр | 116105,6 |
| Коробка отбора мощности | — |
| Масляный насос | 116460,87 |
| Кран управления | 116991,5 |
| Масляный бак | 108870,15 |
| Трубопроводы | 129091,53 |
| Самосвальная установка в целом | 47351,23 |

Как видим, наименее надежный узел — платформа. Ее отказы проявляются в виде трещин в местах сварки усилителей-косынок опорной плиты, трещин в сварных соединениях (18 случаев), трещин и ослабления крепления задних стоек (17), повреждений продольных балок опорной плиты (6).

Для надрамного устройства характерны такие отказы, как

ослабление крепления его балок к раме (13 случаев), обрывы кронштейнов маслблоков и трещины в местах крепления опорных кронштейнов к передней балке надрамного устройства (по 2 случая), изнашивание втулок в шарнирно-поворотном устройстве задней балки, трещина в лонжероне надрамника, поломка упора платформы и изнашивание осей вилок (по 1 случаю).

Имеет также место обрыв нижней шаровой опоры гидроцилиндра и подтекание рабочей жидкости через его уплотнительное резиновое кольцо, изнашивание втулок и манжет мас-

ляного насоса, повреждение трубопровода подвода масла к гидроцилиндру.

Полученные данные и результаты анализа причин отказов дали Саранскому заводу автосамосвалов возможность принять меры по повышению надежности работы своей продукции. В частности, сейчас уже изменено место установки масляного бака (бак крепится не на раме, а на передней балке надрамного устройства); прорабатываются конструктивные изменения и задача автоматизации сварочных работ при изготовлении платформы и т. д.

ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

В редакцию поступило письмо от С. Андреева, студента одного из вузов, который интересуется проблемой долговечности передач, в частности клиноременных.

Ответом на его вопрос, на наш взгляд, может служить публикуемая ниже статья.

УДК 629.113:621.83/.85

КАК ПОВЫСИТЬ КПД И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ КЛИНОВЫХ РЕМНЕЙ

Эффективность работы клиноременных передач определяется их КПД и долговечностью. Причем оба этих показателя, как свидетельствует практика, зависят от того, в какой мере выполняются технические условия на эксплуатацию таких передач. Однако они очень часто не выполняются: натяжение ремней и положение плоскостей симметрии канавок шкивов не контролируется (чаще всего из-за отсутствия контрольных приспособлений промышленного производства), степень изношенности рабочих поверхностей шкивов при установке (замене) ремней не учитывается и т. д. Даже появление двухручейных шкивов проблему, по существу, не решило, поскольку подобрать пару новых ремней одинаковой

длины практически невозможно. Не говоря уже о случаях, когда меняют лишь один из ремней.

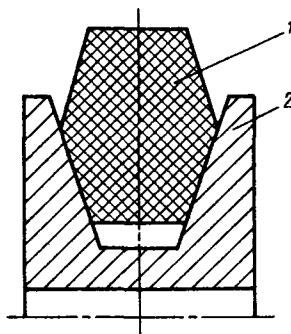


Рис. 2. Схема расположения рабочих поверхностей шкива и ремня:
1 — приводной ремень; 2 — шкив

Но возможность повысить КПД и долговечность клиноременных передач все же есть. Это — переход на иную схему работы (рис. 1) клиноременных передач, новое конструктивное использование ремней (рис. 2).

Схема, как видно из рис. 1, выгодно отличается от существующей, так как охват шкива при ней увеличивается на 15—20%, а рабочая длина ремня примерно вдвое.

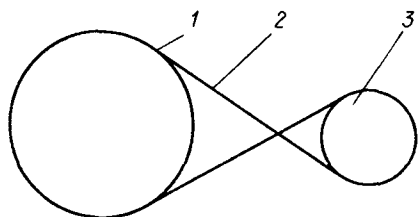


Рис. 1. Схема расположения шкивов и ремня:
1 и 3 — шкивы; 2 — приводной ремень

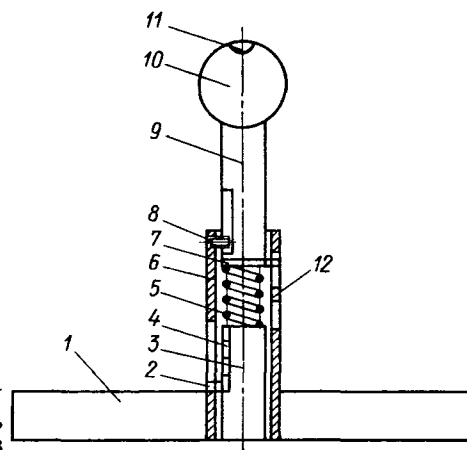


Рис. 3. Приспособление для вулканизации приводного ремня:

1 — корпус; 2 — ползун шкалы; 3 и 9 — рейка; 4 — шкала; 5 — пружина; 6 — направляющая; 7 — неподвижный контакт; 8 — стопор-ограничитель; 10 — ручка; 11 — контрольная лампа; 12 — подвижный контакт

Такое увеличение длины, на первый взгляд, невыгодно: на ремень нужно больше материала. Однако, если посмотреть особенности работы ремня, то кажущаяся невыгодность оборачивается очередной выгодой.

Дело в том, что при огибании шкивов наружные волокна ремня растягиваются больше, чем внутренние, т. е. слои волокон как бы перетирают друг друга. И чем меньше диаметр шкива, тем быстрее ремень изнашивается. При работе же по новой схеме период работы и отдыха ремня увеличивается вдвое, соответственно — и его долговечность.

Изготовление ремня в сечении таким, как показано на рис. 2, и сочетание с работой по новой схеме превращают его в ленту Мебиуса, где частота

смены событий одноименных точек ремня в динамике замедляется вдвое и составляет 4л. При прочих равных условиях такая схема позволяет увеличить срок службы ремней в несколько раз.

Существуют и способы восстановления оборвавшихся ремней. Например, способ, предложенный С. Гордиенко (а.с. № 167977, СССР). По нему можно восстанавливать ремень любой длины, если располагать двумя старыми. Для «сращивания» ремней необходимы вулканизационная пресс-форма, вальцы (для прокатки сырой резины), две металлические планки для крепления ремня на рабочем столе, нож, гребенка, плоскогубцы, рашпиль.

Технология такова.

Сначала у ремней ножом отрезают разрушенные участки и отмеряют нужную длину заготовки (с учетом числа стыков и длин концов, идущих под разделку). Затем концы заготовки разделяют: у обоих концов ремня по большому основанию трапеции от среза отделяют тканевые обертки, надрезают резиновую прослойку до нитей несущего слоя корда, плоскогубцами отделяют

кордовые нити одна от другой и каждую нить очищают от оставшейся резины гребенкой. Нити разделяют на два равных пучка и каждый обвязывают тонкой суровой нитью. Затем крепят к столу один конец ремня — так, чтобы пучки его свисали, а второй конец — в держателе. Пучки второго конца скручивают слева направо на 3,5 витка, вставляют их между пучками первого и связывают прочной кордовой нитью.

Сплета таким образом узел, проверяют размер ремня и, при необходимости, вытягивают его на специальном промерочном приспособлении (см. журнал «Автомобильный транспорт», 1990, № 10).

Следующая операция — подготовка сращиваемого места к вулканизации. Сводится она к срезанию излишней обертки как по верхнему, так и по нижнему основанию сечения. (На перекрытие оставляют по 30—40 мм обертки и следят, чтобы нижнее и верхнее перекрытия располагались в противоположных направлениях от середины узла.) Затем зачищают обертки, смазывают их и сам узел два раза резиновым клеем и выдерживают 20—25 мин.

В зависимости от профиля ремня на вальцах готовят плоско сырой резины соответствующей толщины, длину которых точно определяют при закладке в вулканизатор.

Для опрессовки, закрепления и собственно вулканизации ремня нужно приспособление (рис. 3).

Вулканизация идет при температуре 448—453 К (175—180 °С). Время выдержки, в зависимости от профиля ремня, 20—35 мин.

Когда вулканизация окончена, ремень снимают с приспособления, охлаждают в воде и обрезают облой. Стык посыпают тальком. Время между вулканизацией и постановкой отремонтированного ремня на автомобиль — не менее 24 ч.

В заключение приведем способ быстрого, но временного соединения концов клиновидного ремня при помощи звена роликовой цепи. На это звено нужно надеть хомутики из двухмиллиметровой стали, прикрепить их болтами к ремню.

Отремонтированный таким образом (на скорую руку) ремень работает вполне надежно и бесшумно.

В. И. ЕРМАКОВ

ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ

УДК 621.793.8:621.001.2

К РАСЧЕТУ ПОСАДОК ДЛЯ ГАЗОТЕРМИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ

Канд. техн. наук В. К. ШАМКО, Л. А. КОВРИГО
НПО «Транстехника»

У валов и покрытий, при помощи которых эти валы восстанавливаются, резко различные механические свойства. Отсюда высокая вероятность того, что восстановленный вал будет работать со своими опорами совершенно по-иному, чем вал новый. Причем, возможно, гораздо хуже: ведь frictionное взаимодействие вала с опорой определяется строением именно верхнего слоя материала (пористостью, неоднородностью физических и механических свойств отдельных участков поверхности и т. д.). А в настоящее время для газотермических покрытий в литературе отсутствуют систематизированные данные основного пока-

зателя такого взаимодействия — коэффициента трения. Что, естественно, делает процессы восстановления валов своего рода игрой с непредсказуемым результатом: то ли получится, то ли нет.

Чтобы восполнить этот пробел, специалисты НПО «Транстехника» провели работу по определению коэффициента трения для покрытий, выполненных электродуговой металлизацией из различных сталей, цветных металлов и их псевдосплавов. Эти коэффициенты определяли при страгивании (контртело — поверхность из закаленной стали ШХ 15) и в процессе скольжения (контртело — поверхность асбокартона на бакелитовой связке) трущихся поверхностей (с относительной скоростью ~1,6 м/мин).

Полученные результаты приведены в табл. 1. В ходе испытаний было также установлено, что коэффициент трения скольжения для пар «газотермическое покрытие — компактный материал» практически не зависит от пористости покрытия:

Таблица 1

| Материал покрытия | Коэффициент трения скольжения при удельном давлении, МПа (кгс/см ²) | | | Коэффициент трения при страгивании |
|-------------------|---|--------|----------|------------------------------------|
| | 5 (50) | 8 (80) | 10 (100) | |
| 08 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | 0,398 |
| 08Г2С | — | — | — | 0,337 |
| 30ХГСА | 0,24 | 0,27 | 0,31 | 0,369 |
| 40Х13 | — | — | — | 0,404 |
| X20H80 | — | — | — | 0,287 |
| AK5 | — | — | — | 0,289 |
| Ц1 | — | — | — | 0,258 |
| 12Х18Н9Т | 0,24 | 0,28 | 0,31 | 0,293 |
| У8 | 0,30 | 0,32 | 0,35 | — |
| 20Х13 | 0,18 | 0,21 | 0,24 | — |
| 08Х18Н10 | 0,29 | 0,32 | 0,35 | — |
| 12Х18Н9Т | 0,31 | 0,32 | 0,36 | — |
| 30ХГСА + 08Х18Н10 | 0,30 | 0,31 | 0,35 | — |
| БСМГ (25Г + М1) | 0,24 | 0,27 | 0,30 | — |
| 08 + АК5 | — | — | — | 0,374 |
| 08 + Х20Н80 | — | — | — | 0,385 |
| 08Г2С + АК5 | — | — | — | 0,314 |
| Х20Н80 + АК5 | — | — | — | 0,285 |
| Х20Н80 + Ц1 | — | — | — | 0,272 |

при изменении общей его пористости с 9 до 24 % коэффициент трения увеличивается всего на 4 %.

Далее. Для напыленных покрытий, не прошедших специальной обработки (например, пропитки смазочным маслом), коэффициент трения зависит от нагрузки практически так же, как и исходный

коэффициент трения необходима информация о механических характеристиках материала покрытия (предел текучести, модуль Юнга, коэффициент Пуассона и т. п.). В силу специфики строения материала покрытий эти характеристики тоже приходится получать экспериментально — при тех видах нагружения, которые будут определяющими при работе сопряжения (например, для посадок с натягом это напряжение сжатия).

В результате таких экспериментов установлено: модуль Юнга и коэффициент Пуассона материала покрытия сильно зависят от нагружения (см. табл. 2).

На основе полученных данных авторы рассчитали изменения полей допусков посадок с натягом для газотермических покрытий, и вот что при этом выяснилось.

В случае тонких (до 0,13 мм) покрытий материал вала оказывает сильное влияние на характер и величину деформации покрытия, и покрытие здесь можно рассматривать как самостоятельный конструктивный элемент, который под действием усилий посадки определенным образом деформируется. При толщине покрытия больше 0,13 мм материал вала уже не оказывает влияния на деформацию покрытия, т. е. для контактного взаимодействия деталей в сопряжении можно

Таблица 2

| Материал покрытия | Временная прочность, МПа (кгс/см ²) | | Коэффициент линейного расширения, $10^{-6} \times 1^\circ\text{C}^{-1}$ | Модуль Юнга на сжатие, ГПа, при нагрузке, МПа (кгс/см ²) | | | Модуль Юнга на растяжение, ГПа, при нагрузке, МПа (кгс/см ²) | | | Коэффициент Пуассона при нагрузке, МПа (кгс/см ²) | | |
|-------------------|---|-----------------|---|--|----------|----------|--|----------|----------|---|----------|----------|
| | разрыв | сжатие | | 20 (200) | 40 (400) | 80 (800) | 20 (200) | 40 (400) | 80 (800) | 5 (50) | 10 (100) | 20 (200) |
| У8 | 79,2 (792) | 923,0 (9230) | 11,25 | 100 | 80 | 40 | 80 | 80 | 20,8 | — | — | — |
| 12Х18Н9Т | 105,8 (1058) | 890,6 (8906) | 15,4 | 4,8 | 6,7 | 9,1 | 4,0 | 3,8 | 3,4 | 0,02 | 0,05 | 0,14 |
| 30ХГСА | 101,0 (1010) | 865,0 (8650) | 11,5 | 11,1 | 20,0 | 26,7 | 11,1 | 5,0 | 4,9 | 0,15 | 0,19 | 0,21 |
| 08 | 148,0 (1480) | 741,8 (7418) | 12,9 | — | — | 20,1 | — | 84 | — | 0,09 | 0,12 | — |

компактный материал. Однако следует иметь в виду: нагрузочная способность газотермических покрытий значительно меньше, чем исходного материала, схватывание происходит по отдельным частицам напыленного материала, которые инициируют дальнейшее разделение покрытия при трении с одновременным пятчкообразным увеличением коэффициента трения.

Несколько более сложный характер изменения трения наблюдается для покрытий с пропиткой маслом: после такой обработки коэффициент трения снижается на 25—120 %. И тем заметнее, чем пористее покрытие. При увеличении нагрузки на пропитанное покрытие коэффициент трения сначала падает до давления 3—4 МПа, или 30—40 кгс/см², затем некоторое время остается постоянным, но при дальнейшем росте нагружения начинает расти. Это происходит тем раньше, чем меньше пористость покрытия. Причина понятна: более пористое покрытие способно удерживать большее количество смазки, которая выдавливается в зону трения под действием нагрузки и сохраняет более благоприятные условия трения.

Для расчета сопряжения кроме знания коэффи-

считать, что вал изготовлен сплошным, из материала покрытия.

Возможны следующие варианты изменения величин полей допусков: при напрессовке массивной детали (с малым коэффициентом тонкостенности) с низкой механической прочностью материала поле допуска для тонкого покрытия сужается до 10 %, а для толстого — до 18; если напрессовывается деталь с большим коэффициентом тонкостенности и прочностью материала, сопоставимой с прочностью покрытия, то поле допуска в обоих случаях возрастает, по сравнению с компактным материалом, в несколько раз.

Ориентируясь на сказанное выше, в то же время следует иметь в виду, что использованию материала покрытия для увеличения максимального натяга препятствует низкая адгезионная прочность между покрытием и основой. Поэтому в большинстве случаев максимальный натяг нужно увеличивать на 0,2—0,5 максимального коэффициента натяга, учитывающего отношение пределов текучести покрытия и основы, а также коэффициент тонкостенности основы. И чем толще покрытие, тем меньше нужно увеличивать максимальный коэффициент натяга.

АГРЕГАТНЫЙ СТАНОК ЛА060

Людиновское СКБ автоматических линий и агрегатных станков по заказу Даугавпилсского завода приводных цепей разработало новый агрегатный станок, предназначенный для полной, одновременной трехсторонней механической обработки корпуса велосипедной педали. Он, как и любой современный станок, состоит из станины, загрузочного, разгрузочного, поворотного-делительного и контрольных устройств, силовых модулей, электро- и гидропривода, станции СОЖ, зажимных приспособлений. Одни из них отличаются традиционным назначением и исполнением, другие — нет.

Например, станина, как обычно, служит базовым элементом станка, а также используется для отвода СОЖ и стружки из зоны резания. Загрузочное устройство представляет собой магазин с поворотным столом, вместимость которого позволяет обеспечить работу станка без подзагрузки в течение 6 мин. Заготовки в кассетах устанавливаются на планшайбе пово-

ротного стола, откуда автоматически подаются в зажимные приспособления. Последние, в свою очередь, служат для перемещения заготовок с одной позиции обработки на другую. Делается это при помощи барабана поворотного-делительного устройства, имеющего горизонтальную ось вращения.

Поворотное-делительное устройство — оригинальная разработка специалистов Людиновского СКБ. Его предназначение — фиксация барабана после поворота (точность фиксации — 0,02 мм на радиусе фиксации, равном 265 мм). Устройство имеет восемь позиций деления, пять из которых — рабочие.

Механическая обработка велосипедной педали (сверление, рассверливание, торцевание, нарезание резьбы) ведется силовыми модулями, каждый из которых включает силовую пинольную головку, привод вращения шпинделей и многшпиндельную сверлильную или резьбонарезную насадку.

Контрольные устройства осуществляют косвенный контроль целостности сверл и метчиков. Сигнал от них поступает на пульт управления станком.

Разгрузочное устройство — автоматическое, выгружаемые детали захватываются цангами.

СОЖ, как обычно, используется и для охлаждения инструмента, и для удаления стружки из зоны резания, но очищается она от стружки самой станцией СОЖ, после чего стружка удаляется транспортером.

| Техническая характеристика станка ЛА060 | |
|--|----------------|
| Производительность, дет./ч | 675 |
| Коэффициент технического использования | 0,83 |
| Число шпинделей, шт. | 40 |
| Число одновременно обрабатываемых деталей | 4 |
| Приводы: | |
| подачи инструмента | Гидравлический |
| зажима деталей | Гидравлический |
| Вместимость магазина загрузочного устройства | 120 |
| Число электродвигателей | 11 |
| Суммарная мощность электродвигателей, кВт | 18 |
| Масса станка, | 16 |

Э. А. КИНДИРЕНКО
Людиновское СКБ АЛ и АС

УДК 629.113

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ИСПЫТАТЕЛЬНЫМИ СТЕНДАМИ

В. В. ГЕРАЦЕНКО, В. В. КУПРИЯНЧИК
Могилевский машиностроительный институт

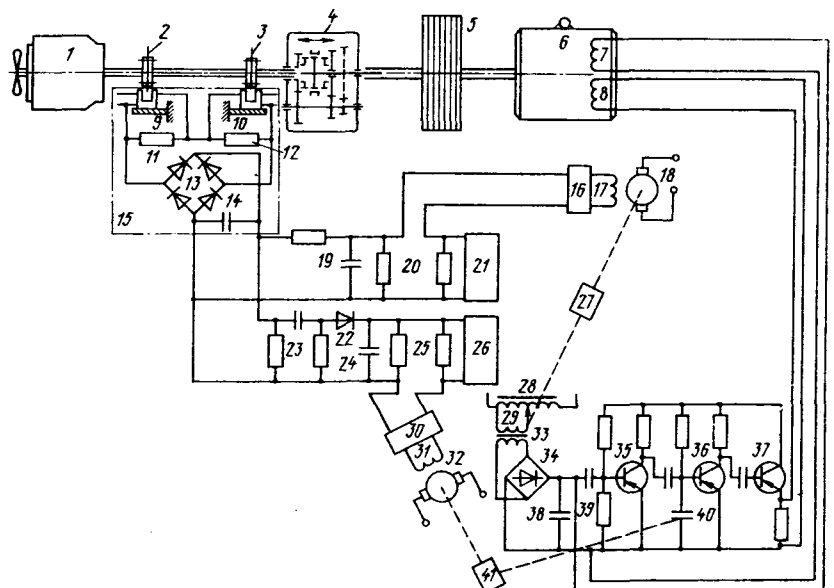
Существующие стенды для испытания коробок передач, как правило, не обеспечивают условий проверки, аналогичных условиям эксплуатации. Например, на традиционных стендах невозможно точно воспроизвести случайные нагрузки на валы. Поэтому результаты испытаний получаются недостаточно достоверными, что, естественно, снижает эффективность проверки.

Специалистам Могилевского машиностроительного института удалось решить эту задачу: они создали испытательный стенд (а. с. 1478067), способный воспроизводить случайные нагрузки на валах коробок передач.

Стенд (см. рисунок) содержит двигатель 1 внутреннего

сгорания, кинематически соединенный с коробкой передач 4; маховик 5, электрический тор-

моз 6 с обмотками возбуждения 7 и 8. На заднем конце коленчатого вала двигателя



установлены металлические диски 2 и 3 для измерения крутящего момента на ведущем валу коробки передач. Система управления воспроизведением реальных режимов нагрузки имеет автотрансформатор 28; разделительный трансформатор 33; выпрямитель 34; фильтрующий конденсатор 38; дифференцирующую RC-цепь 39; усилитель с общим эмиттером 35; второй усилитель с общим эмиттером 36, на входе которого установлен конденсатор 40 переменной емкости; эмиттерный повторитель 37, выходной сигнал которого подается на обмотку 8 возбуждения. Обмотка 7 питается напряжением, которое формируется на выводах фильтрующего конденсатора. Для задания средней величины момента на валу испытуемой коробки передач предусмотрен источник 21 регулируемого напряжения, для задания величин среднеквадратичного отклонения момента — второй источник (26) регулируемого напряжения.

Цель системы регулирования среднего значения момента — поддержание постоянной средней величины момента на валу коробки передач. Эта система включает элемент сравнения 20, подключенный первым входом к источнику напряжения 21, вторым — к датчику 15 момента со сглаживающим RC-фильтром 19 на выходе; фазочувствительный усилитель 16, подключенный к выходу элемента сравнения 20; реверсивный электродвигатель 18 (обмотка 17 управления которого подключена к выходу фазочувствительного усилителя 16), соединенный посредством редуктора 27 с движком 29 автотрансформатора 28.

Система регулирования среднеквадратичного отклонения момента на ведущем валу коробки передач содержит элемент сравнения 25, подключенный первым входом к источнику регулируемого напряжения 26, вторым — к датчику 15 момента через последовательно соединенные дифференцирующую цепь 23, диод 22 и сглаживающий конденсатор 24; фазочувствительный усилитель 30 (подключенный к выходу элемента сравнения 25); реверсивный электродвигатель 32 (обмотка

31 управления которого подключена к выходу фазочувствительного усилителя), соединенный посредством редуктора 41 с осью вращения конденсатора переменной емкости 40.

Для получения данных о крутящем моменте на ведущем валу коробки передач вблизи него установлены импульсные щелевые преобразователи 9 и 10, формирующие последовательности прямоугольных импульсов (причем последовательность импульсов, сформированная преобразователем 10, отстаёт от последовательности импульсов, сформированной при нагружении вала преобразователем 9). При помощи двух резисторов 11 и 12, а также выпрямителя 13 и конденсатора 14 на последнем формируется сигнал, пропорциональный крутящему моменту.

Рассмотрим, как работает стэнд.

После того как при работающем приводном двигателе 1 начинают вращаться валы коробки передач, подключают к питающей сети источники регулируемых напряжений (21 и 26), автотрансформатор 28, а к сети постоянного тока — электродвигатели 18 и 32. Регулируя напряжение на выходе источников 21 и 26, задают желаемые режимы испытания коробки передач. При этом каждой включенной передаче соответствуют определенная величина среднего момента на ведущем валу, устанавливаемая источником 21, и величина среднеквадратичного отклонения момента, устанавливаемая источником 26.

Так, с увеличением номера передачи коробки в данный момент времени задаваемые средние значения момента должны уменьшаться, т. е. выходной сигнал источника 21 необходимо снижать, а поскольку величины среднеквадратичных отклонений момента на ведущем валу коробки передач возрастают, то сигнал на выходе источника 26 нужно увеличивать.

Что касается случайной составляющей момента на валу коробки передач, то она формируется следующим образом.

Напряжение на конденсаторе 38 имеет постоянную и переменную составляющие. Так как

постоянная составляющая поддерживается дифференцирующей RC-цепью 39, то на вход усилителя 35 поступает только переменная составляющая, и на конденсаторе 40 формируется низкочастотный случайный сигнал, поступающий затем через эмиттерный повторитель 37 на обмотку 7 возбуждения.

Системы регулирования средней величины момента и среднеквадратичного отклонения момента на валу работают аналогично одна другой. Например, при уменьшении (из-за возмущающих факторов) действительного значения среднеквадратичного отклонения момента на валу коробки передач на выходе элемента сравнения 25 формируется сигнал, равный разности между его действительным и установленным значениями. Этот сигнал через усилитель 30 подается в обмотку 31 управления электродвигателем 32. Последний начинает вращаться и посредством редуктора 41 поворачивает ось вращения конденсатора 40, уменьшая его емкость. При этом вращение оси продолжается до тех пор, пока на валу коробки передач не установится заданная источником 26 величина среднеквадратичного отклонения момента. При увеличении действительного значения данного отклонения на выходе элемента сравнения 25 появляется сигнал противоположной полярности. В связи с этим электродвигатель 32 вращается в противоположную сторону, увеличивая емкость конденсатора 40, и заданное значение среднеквадратичного отклонения момента на валу восстанавливается.

Для поддержания постоянной средней величины момента имеется сравнивающий элемент 20, на выходе которого при изменениях этого момента возникает сигнал, приводящий в действие электродвигатель 18, редуктор 27 и движок 29.

Таким образом, значения статистических характеристик момента на валах коробки передач при испытании ее на различных передачах устанавливаются регулированием выходных сигналов источников напряжений 21 и 26, причем более высоким передачам должны соответствовать меньшие значения средних величин момента

и бóльшие значения величин среднеквадратичных отклонений момента.

Основное преимущество

предлагаемых систем управления испытаниями коробок передач — высокое качество испытаний, обеспечивающее по-

лучение более достоверной информации, а в итоге — существенного экономического эффекта.

УДК 531.729.3

ИНДИКАТОРНАЯ СКОБА

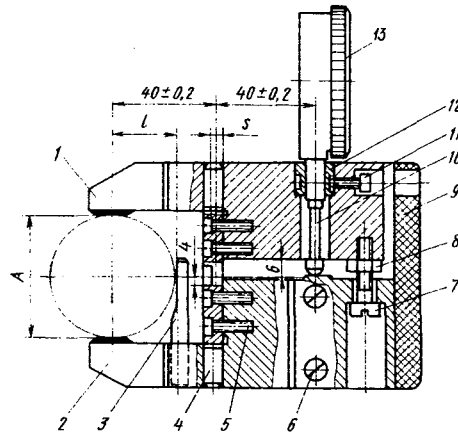
Н. С. ГАВРИН, А. И. ВАКАРЧУК
MeMЗ

На Мелитопольском моторном заводе давно внедрена и вполне оправдала себя индикаторная скоба М9554-601 для 100 %-го контроля диаметров $50 \pm \begin{smallmatrix} 0,010 \\ 0,025 \end{smallmatrix}$ мм, круглости и прямолинейности шеек коленчатого вала двигателя 968-1005020. Данный тип скоб предназначен для контроля валов диаметром 40 мм и более.

Скоба состоит (см. рисунок) из корпусов 1 и 2, скрепленных между собой фиксатором 4 и винтами 5. Для ограничения ее провала при установке на контролируемый диаметр предусмотрен упор 3, который фиксируется на размер l так, чтобы выдерживались плечи $40 \pm 0,2$ мм. Для предотвращения влияния термопогрешности на результаты измерения к корпусу 2 винтами 6 крепится накладка 9, изготовленная из термоизоляционного материала. На измерительных губках корпусов —

наплавка из сармайта, имеющего твердость 55—60 HRC₃.

При размере A , равном 50,000 мм, измерительные губки должны быть параллельны между собой с точностью $\pm 0,005$ мм. При рабочем положении скобы ($A=50,000$) усилие между ними—0,04—0,05



МПа (0,4—0,5 кгс/см²). Величина этого усилия создается при помощи винта 7 (за счет изменения толщины перемычки S).

После того как необходимое

измерительное усилие достигнуто, а рабочий размер скобы (с натягом 0,1 мм) установлен, винт 7 контрится гайкой 8 и парафинируется. Плоскости измерительных губок шлифуются также в натянутом на 0,5—1 мм винтом 7 положении.

Измеритель 13 — индикатор ИИГ с наконечником 10, который закрепляется втулкой 12 и винтом 11. Настраивается индикатор по эталону, поэтому при измерении контролируемых параметров коленчатого вала он показывает действительные отклонения этих параметров.

Новая скоба разработана для замены скоб, у которых корпус был цельным и изготовлялся из стали 65Г. Естественно, что при «прослаблении» размера S корпус приходилось выбрасывать. Здесь же из дорогостоящей стали 65Г выполнен лишь фиксатор 4, который играет роль пружинного элемента, а корпуса 1 и 2 — из стали 45. Кроме того, в случае прослабления размера S корпуса 1 и 2 менять не нужно — необходимо изготовить только новый фиксатор.

ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

УДК 658.512.4.011.56

ИАС ЯЗДА. ПОДСИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКОЙ ПРОИЗВОДСТВА

Кандидаты техн. наук А. Н. ТАРАСОВ, А. В. КОМИССАРОВ
ЯЗДА

Подсистема управления технологической подготовкой производства (АСУТПП) в процессе функционирования использует основную информацию из заводской интегрированной базы данных (центральной базы данных). То есть взаимосвязь АСУТПП с другими подсистемами ИАС ЯЗДА реализуется на уровне данных: с одной стороны, она получает такие данные от других подсистем, а с другой — передает в интегрированную базу данных информацию, которая требуется

другим подсистемам. В целях «взаимопонимания» эта информация, как обычно, исходит из моделей реальных объектов производства: локализованных поверхностей, композиционных моделей деталей, сборочных единиц и изделий в целом. Причем конкретные данные хранятся в виде самого нижнего уровня — локализованных поверхностей.

В подсистеме АСУТПП решаются задачи планирования технологической, сопровождения конструкторской, сопровождения

технологической и организационно-экономической подготовок производства, а также сборки. При этом планирование технологической подготовкой производства ведется на основе индивидуальных для каждого заказа сетевых графиков, которые составляются при открытии заказов и дополняются в процессе их конструкторской и технологической подготовки. Каждая работа сетевого графика является минимальным объектом планирования и отчета для подразделений-исполнителей.

При помощи ЭВМ в подсистеме планирования ведется и обрабатывается «портфель» заказов; формируются сетевые графики подготовки производства; планируются, выдаются и контролируются заказы, а также учитывается их выполнение, рассчитывается загрузка подразделений и конкретных исполнителей, занятых технической подготовкой заказов; составляются справки о состоянии заказов и работ и т. д. Нормативы на выполнение работ сетевых графиков (трудоемкость, стоимость, продолжительность цикла и т. д.) определяются вначале ориентировочно или по аналогам, а затем, по мере конструкторско-технологической подготовки заказов, уточняются.

Планирование — непрерывное, т. е. при поступлении очередного заказа немедленно назначается срок его исполнения; оно основывается на нормативной базе, используемой для определения объемов и трудоемкости работ по подготовке производства, расчетного обоснования циклов и графиков подготовки и для определения затрат по освоению новых изделий.

В процессе сопровождения конструкторской подготовки производства подсистема накапливает сведения, составляющие содержание конструкторских спецификаций; выполняет «разузлование» структуры изделий с расчетом показателей применимости элементов конструкций и выдачей информации для построения плана производства инструмента и оснастки; анализирует состав изделия; формирует и выдает на печать конструкторские спецификации и другие выходные документы (ведомость состава изделия, карточку применимости деталей и сборочных единиц, ведомости покупных изделий, применимости стандартных покупных деталей и сборочных единиц в изделии и др.).

В процессе сопровождения технологической подготовки производства АСУТПП накапливает сведения, составляющие содержание технологических процессов изготовления деталей; нормирует расход основных и вспомогательных материалов, а также технологические

процессы; рассчитывает и управляет технологической трудоемкостью изготовления; формирует и выдает на печать маршрутно-операционные карты и другие технологические документы (ведомости норм времени и расценок технологической трудоемкости изготовления изделия, технологической трудоемкости изготовления по цеху, карточку учета применимости материалов, ведомости подетальных и специализированных норм расхода материалов на изделие, расшифровку материальных затрат и калькуляцию, ведомость производственных сводных форм расхода материалов и др.).

Сборка — заключительный этап производства процесса, от которого в конечном счете зависят технические характеристики изделия и его качество. Поэтому на ЯЗДА и занялись в свое время автоматизацией подготовки сборочного производства, в основу которой положили формализацию приемов и способов, а также математические описания технологических процессов.

Использование моделей сборочных единиц и изделий, которые отражают их сборочный состав и последовательность сборки, позволило разработать средства хранения и обработки информации сборочных технологических процессов в центральной базе данных. При помощи этих средств сейчас формируются технологические схемы сборки, маршрутные и операционные, а также комплектовочные карты, ведомости оснастки, выполняется нормирование сборочных работ. В связи с тем, что многие однотипные соединения и сборочные единицы с точки зрения сборки, по существу, одинаковы, АСУТПП дает возможность использовать типовые технологические решения и аналоги, создавать рациональные технологии сборки.

Как известно, цель организационно-экономической подготовки производства — на основе принятых технических решений создать прогрессивные формы и методы организации производственных подразделений, благодаря которым изготовление изделий сопряжено с минимальными потерями времени на перемещение и хране-

ние до поступления на сборку. И АСУТПП эту задачу решает. В частности, формирует основные документы оперативно-производственного планирования и организации материально-технического снабжения, выбирает методы и критерии управления производством, которые позволяют производственной системе быстро адаптироваться к изменениям в конструкции, технологии и организации, а также к изменениям программы выпуска изделий.

Первая очередь АСУТПП на ЯЗДА уже работает. На уровне управления подготовкой производства она формирует план предприятия и планы подразделений, а также загрузку последних; перечень работ, подлежащих выполнению по изделию, и перечень невыполненных работ по изделиям; рассчитывает отставание по подразделению и фактические затраты по изделию. Ведет она и контроль выпуска, согласование и внедрение извещений (формирует выпущенные, внедренные и несогласованные извещения; анализирует результаты согласованных извещений). Управляет и планированием работ по графикам подготовки производства, в том числе разрабатывает эти графики, составляет планы-задания подразделениям на проектирование оснастки и подготовку производства, а также перечень работ, запланированных к выполнению, справки о невыполненных работах и подготовке производства.

Ее же задача — планирование работ по изготовлению оснастки (план изготовления оснастки, справки по неизготовленной оснастке для изделий, деталей и о ходе изготовления оснастки, ведомости инструмента на деталь, карточки заказов и применимости оснастки, справки об изготовленной оснастке).

Наконец, у нее есть информационно-поисковая подсистема «Технологические маршруты», предназначенная для автоматизированного ведения банка данных, составляющих содержание ведомостей расцеховки и автоматизированного отслеживания изменений маршрутов на деталь.

УДК 006.03(470+571)

В ГОССТАНДАРТЕ РОССИИ

Коллегия Госстандарта, проходившая с участием представителей многих отраслей народного хозяйства, приняла решение (Постановление № 7 от 01.07.1992 г.) об утверждении и введении в действие с 1 января 1992 г. пяти стандартов, где зафиксированы основы государственной системы стандартизации Российской Федерации.

Это ГОСТ Р 1.0—92 «ГСС РФ. Основные положения», который определяет цели и задачи стандартизации, основные принципы, организацию работ и категории нормативных документов о ней, виды стандартов, положения по международному сотрудничеству Российской Федерации в области стандартизации, применению стандартов и технических условий, государственному надзору за соблюдением стандартов.

Второй стандарт, ГОСТ Р 1.2—92, устанавливает требо-

вания к разработке, утверждению, государственной регистрации, изданию, обновлению (изменению, пересмотру) и отмене государственных стандартов Российской Федерации.

Третий, ГОСТ Р 1.3—92, устанавливает порядок согласования, утверждения и учетной регистрации технических условий на народнохозяйственную продукцию (услуги) и изменения к ним, а четвертый, ГОСТ Р 1.4—92,— объекты стандартизации, порядок разработки и применения стандартов предприятия.

Наконец, пятый, ГОСТ Р 1.5—92, содержит общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию государственных стандартов Российской Федерации, отраслевых стандартов предприятия, стандартов научно-технических и инженерных обществ и изменений к стандартам.

В связи с этим действующие в настоящее время стандарты (ГОСТ 1.0—85, ГОСТ 1.2—85, ГОСТ 1.4—85, ГОСТ 1.5—85, ГОСТ 1.7—85, ГОСТ 1.13—85, ГОСТ 1.15—85, ГОСТ 1.18—85, ГОСТ 1.19—85, ГОСТ 1.20—85, ГОСТ 1.22—85) с 1 января 1993 г. на территории Российской Федерации утрачивают силу.

Госстандарт России приступил к формированию плана государственной стандартизации на 1993 г.

Предложения по разработке стандартов Российской Федерации (с обоснованием ее необходимости) заинтересованные предприятия, объединения и специалисты всех отраслей промышленности могут направить в соответствующий технический комитет по стандартизации или в адрес Главного управления технической политики в области стандартизации Госстандарта России по адресу: 117049, Москва, Ленинский проспект, 9.

ИЗ ИСТОРИИ АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИЯ

УДК 629.113.002(47)

ПЕРВЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ТИПАЖ АВТОМОБИЛЕЙ.**НАМИ (НАТИ), июнь 1941 г.****Автобусы¹**

Канд. техн. наук С. А. ЛАПТЕВ

Документ «Основные вопросы развития автомобилестроения и перспективный типаж автомобилей для СССР», разработанный в 1941—1945 гг. в НАТИ (НАМИ), наряду с анализом положения в автомобильной промышленности страны, причин значительного отставания отрасли и мер по ликвидации этого отставания, содержит также анализ и конкретные предложения по решению проблем автобусостроения в стране на базе перспективного типажа. Рассмотрению этих вопросов и посвящена данная статья, в которой автором сохранен принятый в первых двух статьях принцип

изложения документа: текст максимально приближен к содержанию оригинала; наиболее значимые места приводятся почти дословно, что, на наш взгляд, особенно интересно для читателей хотя бы с точки зрения исторической — с момента появления типажа прошло более полувека.

Итак, пыль десятилетий «от хартий отряхнув», читаем и анализируем документ.

В настоящее время (1941 г.— С. Л.) в СССР выпускаются автобусы только двух типов: 16-местный ГАЗ 03-30 и 24-местный ЗИС-16, выполненные на базе соответствующих грузовых автомобилей. И следует отметить, что плохая приспособленность их грузовых шасси к автобусной эксплуатации, конструктивная устарелость не обеспечивают длительной, надежной и экономичной работы. Малая пассажироместимость, недостаточная относительная экономичность по расходу топлива, значительное количество дефектов в эксплуатации, трудоемкость обслуживания, потребность в частых ремонтах и соответственно больших расходах запасных частей, низкая комфортабельность (теснота пассажирских сидений и проходов, загазованность кузова,

¹ Продолжение. Начало см. «АП», 1992 г., № 10 и 11 («Легковые автомобили»).

Типаж городских автобусов вагонного типа

| Тип автобуса | Число мест для | | «Мертвый вес», кг ¹ | База, м | Общая длина, м | Двигатель | |
|----------------------------------|----------------|---------|--------------------------------|-----------|----------------|----------------------------------|-----------------|
| | сидения | стояния | | | | Тип | Мощность, л. с. |
| Малой вместимости ² | 23—25 | 10—15 | 4000—4500 | 3,75—4,25 | 7,5—8,0 | Бензиновый, газобаллонный | 80—90 |
| Средней вместимости ² | 30—25 | 15—20 | 5500—6500 | 4,5—5,5 | 8,5—9,5 | Дизель, бензиновый газобаллонный | 110—120 |
| Большой вместимости ³ | 40—45 | 25—30 | 7000—8000 | 5,0—6,0 | 10,0—10,5 | Дизель | 150—160 |

¹ Собственная масса.

² На базе городских автобусов средней и большой вместимости предусматривается выпуск междугородных автобусов соответственно на 30 и 40 мест.

³ Выпуск автобусов служебного назначения — на базе грузовых автомобилей — полутоннажного и трехтонного (предусмотрены в типаже грузовых автомобилей).

шумность двигателя и др.) — вот что, к сожалению, характерно для этих автобусов.

Строятся они на базе грузовых автомобилей 1927—1928 гг. и за этот период не подвергались существенной модернизации. Например, выпускаемый с 1939 г. автобус ЗИС-16 получил несколько большую пассажироместимость и более удовлетворительный внешний вид, в остальном же практически полностью повторяет предыдущую модель — автобус ЗИС-8.

Намеченный ЗИСом переход на производство автобусов вагонного типа чрезмерно затянулся, проект вагонного автобуса ЗИС-17 уже устарел. ГАЗ 03-30, выпускаемый на шасси полутоннажного грузового автомобиля ГАЗ-ММ, является, по существу, автобусом ведомственного типа, имеет малоудобный кузов и совершенно не пригоден для городской эксплуатации. Автобусов большой вместимости в стране не выпускается совсем. Образец 40-местного заднемоторного вагонного автобуса, спроектированный и построенный в 1937—1938 гг. в НАТИ, получил положительную оценку в опытной эксплуатации, однако из-за отсутствия производственной базы так и остался в единственном экземпляре.

Современные автобусы, как известно, выполняются на специальных шасси, или безрамными, в подавляющем большинстве — с кузовами вагонного типа. По своим динамическим и дорожным качествам, комфортабельности и оформлению они стоят ближе к легковым, чем к грузовым автомобилям. Частичная модернизация автобусов ГАЗ 03-30 и ЗИС-16, даже при условии срочного устранения дефектов, препятствующих нормальной эксплуатации, не решит вопроса обеспечения автобусных линий качественным подвижным составом.

Между тем расширение автобусных сообщений, в том числе международных и пригородных линий, рост автобусного парка в связи с реконструкцией Москвы и других городов страны потребуют в ближайшие годы значительного числа автобусов современных типов.

Таким образом, встает во весь рост актуальнейшая проблема: пересмотреть типаж автобусов отечественного производства, заменить существующие модели новыми, вполне современными. Они, с учетом, например, передового американского опыта автобусостроения, должны иметь цельнометаллический несущий (или полунесущий) кузов вагонного типа, заднее расположение двигателя, пневматические тормоза; многоместные модели городских автобусов должны быть оборудованы дизелями, электрической или гидродинамической передачей. Причем предъявляемые к автобусному транспорту требования могут быть наилучшим

образом удовлетворены только при условии соответствующей дифференциации типов автобусов с учетом конкретных особенностей их эксплуатации. Этим типам для союзной промышленности должно быть три: городские, междугородные и служебные.

Городские автобусы (см. таблицу) предназначаются для эксплуатации в черте города и пригородах. Отличаются удобством посадки и высадки пассажиров, просторными проходами, автоматизированной силовой передачей (ввиду частых остановок), хорошей динамикой при относительно невысокой максимальной скорости (60—70 км/ч), хорошей маневренностью. В свою очередь, городские автобусы делятся на автобусы большой вместимости (40—45 мест для сидения) для крупных центров, наиболее загруженных магистралей; средней вместимости (30—35 мест) — для эксплуатации в городах, на пригородных линиях с большой пассажиронапряженностью; малой вместимости (23—25 мест) для линий с менее интенсивным движением, экспрессных и местного сообщения и т. п.

Число мест для проезда стоя в городских автобусах должно составлять не менее 50 % числа мест для сидения.

Двухэтажные автобусы в типаже не предусматриваются: у них малая устойчивость, неудобные вход и выход со второго этажа и т. д.

Междугородные автобусы (широко распространены, например, в США, где они успешно конкурируют с железнодорожным транспортом) могут выпускаться либо в самостоятельном конструктивном исполнении, либо как модификации городских автобусов. Основные предъявляемые к ним требования: высокая максимальная скорость (100—110 км/ч), повышенная комфортабельность, достигаемая изменением планировки (уменьшенное число мест для сидения, отсутствие «стоячих» мест) и специальной конструкцией кресел. Кроме того, предусматриваются специальные помещения для багажа, установка системы кондиционирования воздуха и т. п.

В типаже для СССР представляется целесообразным иметь два типа междугородных автобусов — на базе городских большой и средней вместимости, с уменьшением числа мест соответственно до 35—39 и 25—29.

Служебные автобусы могут строиться на базе грузовых шасси малого и среднего тоннажа; предназначаются для пассажирских и туристских перевозок в местностях с плохими дорожными условиями, для ведомственного специализированного применения (включая санитарный транспорт прифронтовой полосы).

По объему выпуска на первом месте, очевидно,

будут городские автобусы малой и средней вместимости, меньшим предполагается объем выпуска автобусов служебного типа; число междугородных автобусов всецело зависит от масштабов строительства автомагистралей и роста междугородных пассажироперевозок.

В «Основных вопросах» особо подчеркивается, что намеченный типаж автобусов для СССР, главные параметры которых приведены в таблице, предусматривает максимальную унификацию ряда узлов и деталей, унификацию сидений, отделки, осветительной и вентиляционной систем, оборудования и т. д. отдельных типов автобусов. Возможна также определенная степень унификации конструкций агрегатов шасси и двигателей автобусов вагонного типа с соответствующими классами грузовых автомобилей. Ряд элементов шасси, кузовов и оборудования многоместных автобусов предлагается унифицировать и увязывать с соответствующими узлами и деталями троллейбусов.

Раздел рассматриваемого документа, относящийся к перспективному типуажу автобусов, был дополнен — в определенной мере для обоснования предлагаемых решений — обзором автобусостроения США как страны с технически передовой, обладающей наибольшей производственной мощностью автомобильной промышленностью, а также ведущих стран Европы. Приведем некоторые фрагменты этого обзора.

1940 год. В США выпущено 17,2 тыс. автобусов (в 1939 г. — 18,6 тыс.). Из их общего числа 4573 — городские, 2001 — междугородные, остальные — специальные, преимущественно школьные. Характерная тенденция — все возрастающая популярность дизелей, хотя на подавляющей части автобусов ставились еще бензиновые двигатели. В том же году произведено 1085 дизельных автобусов (423 — в 1939 г. и 238 — в 1938 г.); 1055 автобусов снабжены автоматическими и полуавтоматическими трансмиссиями (396 — в 1939 г.) из которых 674 — гидродинамические и 186 — электрические передачи. Двигатель располагался сзади на 4566 автобусах, под полом — на 1032 и спереди — на 418.

В этот период автобусы выпускались двумя десятками фирм, в числе которых по масштабам производства и в конструктивном отношении выделялись «Дженерал Моторс», «Мак», «Уайт», «Твин Коч». Первые три из них, а также некоторые другие ставили двигатели собственного производства, остальные приобретали у специализированных фирм. На автобусах, например, «Дженерал Моторс» по желанию заказчика устанавливались дизели или бензиновые двигатели, механическая ступенчатая, электрическая или гидродинамическая передача.

Задачи увеличения вместимости, повышения удобства и облегчения кузова решались в основном изменением расположения агрегатов, применением несущих кузовов вагонного типа, отличающихся высокой прочностью и жесткостью, а также легких сплавов.

В странах Европы большинство автобусов производилось на базе обычных рамных шасси грузовых автомобилей с передним расположением двигателя.

В последующий период, в связи с начавшейся второй мировой войной, какого-либо существенно-го повышения технического уровня, введения

заметных конструктивных усовершенствований в европейском автобусостроении не наблюдалось. На английских и германских автобусах применялись преимущественно двигатели Дизеля. Заднее или подпольное расположение двигателя не практиковалось. На многих английских автобусах устанавливались гидромуфта и планетарная преселективная коробка передач «Вильсон», на автобусах «Лейланд» — гидродинамическая передача «Лисхольм-Смит».

В Англии, как известно, получили широкое распространение двухэтажные автобусы. Этому способствовали как законодательство («дорожный код») страны, предусматривающее, например, ограничение габаритной длины транспортных средств, числа «стоячих мест», так и практические выгоды, выражающиеся в экономии площадей гаражей, стоянок, да и места в потоке движущейся по улицам массы экипажей. К числу недостатков таких автобусов относят меньшую устойчивость вследствие высокого расположения центра тяжести, замедленные вход и выход пассажиров второго яруса, габаритную высоту, на которую рассчитаны не все дорожные сооружения, а также более трудные условия работы водителя. (Двухэтажные автобусы продолжают существовать не только в США, но и в городах, расположенных на равнинных местностях Франции, Италии и других стран.)

Интересно, что в СССР еще в предвоенный период предпринимались шаги по созданию и использованию двухэтажных АТС, но не автобусов, а троллейбусов. Была изготовлена небольшая партия таких машин и организована их эксплуатация на некоторых линиях Москвы. Однако холмистая местность, специфические климатические условия столицы (снег, гололед и т. п.) воспрепятствовали продолжению эксперимента. Поэтому в типаж автобусов, как видно из таблицы, двухэтажные автобусы включены не были.

Практическая реализация предложенного НАТИ типажа в связи с начавшейся войной отодвинулась на многие годы. Дальнейшее развитие автобусостроения в стране сопровождалось освоением больших (Ликино), средних (Львов) и малых (Павловский Посад и др.) автобусов вагонного типа, микроавтобусов (Латвия). Был достигнут значительный объем их выпуска. Однако мощностей по производству, например, многоместных автобусов оказалось явно недостаточно, поэтому пришлось импортировать автобусы зарубежного производства («Икарус», Венгрия), и в немалых количествах. Большое отставание было и есть в отношении технического уровня и качества выпускаемых в странах СНГ автобусов. С большими трудностями идет внедрение дизелей на автобусах большой и средней вместимости.

Ждут немедленного решения давно назревшие задачи повышения конструктивного уровня отечественных автобусов, освоения современных технологий их производства и организации выпуска в необходимых масштабах. Их реализация потребует разработки новых типажей всех видов автомобилей, в том числе автобусов, с учетом создавшихся в стране совершенно новых, нетрадиционных условий производственной деятельности.

УДК 629.114.4

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

И. А. БАЛАБАЕВА
НИИ информавтопром

В настоящее время усилия европейских конструкторов направлены на снижение вредного воздействия автомобильного транспорта на окружающую среду. Решение этой проблемы считается первоочередным и объясняется тем, что с 1 октября 1990 г. в соответствии с директивами Европейского экономического сообщества вступили в силу ужесточенные, по сравнению с прежними нормами, требования к токсичности отработавших газов (содержание оксидов азота ниже на 20, углеводородов — на 30 и оксида углерода — на 20 %) и уровня шума (грузовым автомобилям с двигателями мощностью менее 75 кВт иметь уровень шума не выше 81 дБА, мощностью от 75 до 150 кВт — 83 дБА и более 150 кВт — 84 дБА).

Исходя из этих требований конструкторы, в частности, работают над уменьшением частоты вращения коленчатого вала двигателя без снижения его мощности. Так, у рядных двигателей серии D28 немецкой фирмы МАН частота вращения коленчатого вала на режиме максимальной мощности понижена до 2000 мин⁻¹ (вместо 2200), у двигателя V10 — до 1900 мин⁻¹ (вместо 2000).

Работы ведутся также и по снижению шума. Например, моторный отсек изолируют панелями из пластика. Для уменьшения шума от шатунно-поршневой группы специалисты той же фирмы применяют стальную пластину толщиной 10 мм, помещаемую между картером двигателя и его поддоном. Эта пластина увеличивает сопротивление картера нагрузкам, вызываемым высоким реактивным моментом, который возникает во время увеличения частоты вращения коленчатого вала. Для того чтобы препятствовать распространению шума от трансмиссии, передаваемого нижней частью двигателя, алюминиевый картер закрывается охватывающей его накладкой, выполненной из усиленного стеклотканью полиуретана.

Однако защита окружающей среды от вредного воздействия автомобильного транспорта — хотя и главная, но лишь одна из проблем. Поэтому фирмы занимаются не только ею: они работают и над совершенствованием практически всех узлов и систем грузовых автомобилей.

Взять, например, сцепление. В последние годы наблюдается отказ от сцеплений с рычажным механизмом выключения и переход на диафрагменные. Практически все грузовые автомобили с двигателями, имеющими максимальный крутящий момент до 2350 Н·м (235 кгс·м), оснащены сцеплениями тянущего типа (выжимной подшипник при выключении перемещается от сцепления). Такие сцепления могут передавать на 50 % больший момент, чем сцепления толкающего типа (выжимной подшипник перемещается к сцеплению) при равных усилиях на выжимном подшипнике. Кроме того, они имеют более высокий

КПД механизма выключения, их конструкция позволяет на нажимном диске увеличить поверхность оребрения для улучшения отвода тепла от сцепления. Можно отметить также, что технические характеристики сцепления тянущего типа после длительной эксплуатации изменяются в меньшей степени, чем толкающего типа.

Большинство сцеплений тянущего типа — однодисковые. Они, по сравнению с двухдисковыми, обеспечивают более чистое выключение, так как в последних сложно устранить контакт трущихся поверхностей. К тому же двухдисковые сцепления тянущего типа имеют большую габаритную длину, чем однодисковые.

Тем не менее такие изготовители, как «Вольво» (Швеция) и «Мерседес-Бенц» (ФРГ) на АТС с двигателями, обладающими высоким крутящим моментом, применяют сцепления двухдисковые тянущего типа.

Автоматические (беспедальные) сцепления применяются на грузовых автомобилях довольно редко. Хотя такие сцепления есть. Например, одно из них разработано французскими фирмами «Рено» и «Валео». Для управления им используется переключатель работы, который размещается на рукоятке рычага переключения передач.

Автоматическое сцепление есть и у немецких фирм МАН и «Фихтель унд Закс». Оно может применяться на грузовых автомобилях любой полной массы. Основные элементы этого сцепления — электронная система управления, электрический привод и собственно сухое сцепление. Электронная система, в свою очередь, состоит из блока управления и датчиков, а привод выключения — из электромотора, червячной передачи, плунжера с гидроприводом и пружины, работающей на растяжение для снижения нагрузки на электромотор (необходимое количество жидкости в гидроприводе обеспечивается за счет большого передаточного числа червячной пары и стягивающей пружины).

Датчиков в системе пять: частот вращения коленчатого вала двигателя и первичного вала коробки передач, определителя передач, моторного тормоза-замедлителя и положения (скорости перемещения) педали управления рейкой ТНВД. После пуска двигателя система управления сцеплением готова к работе: если рычаг переключения передач остается в нейтральном положении, она не отключает стояночную тормозную систему и сцепление; если рычаг переведен водителем на любую из передач, она в момент перестановки отключает сцепление, при фиксации его в рабочем положении снова включает сцепление и отключает стояночный тормоз. При переключении ступеней выключение и включение сцепления происходят автоматически.

Еще один узел, над совершенствованием которого усиленно работают конструкторы, — коробка передач. Их в основном выпускают специализированные фирмы, такие, как ЦФ (ФРГ), «Итон-Фуллер» и «Дана-Спайсер» (США) (например, на автомобилях МАН и ДАФ устанавливают коробки передач ЦФ и «Фуллер»). Некоторые производители грузовых автомобилей («Мерседес-Бенц» и «Скания», Швеция) сами производят коробки передач. Причем первая из них — для автомобилей всех классов грузоподъемности, начиная от 1 т,

вторая — только большой грузоподъемности. Но есть и промежуточные варианты технической политики. Так, фирмы «Рено» и «Вольво» на автомобилях полной массой 13 т используют коробки передач фирмы ЦФ, а на автомобилях большей полной массы — собственного производства.

Число ступеней коробки передач, как известно, определяется грузоподъемностью автомобиля: чем она выше, тем это число больше. Например, на легких грузовых и автомобилях полной массой до 10 т применяются пятиступенчатые, полной массой 10—17 т — шести- или 12-ступенчатые в зависимости от того, одиночный автомобиль или в составе автопоезда. Чаще всего коробки передач состоят из основной шестиступенчатой с передним либо задним делителем, позволяющим получить 12 передач переднего хода. На автомобилях полной массой свыше 19 т коробки передач, как правило, 9-, 10-, 12-, 13-, 16- и даже 18-ступенчатые (основная коробка — трех-, четырех-, пятиступенчатая и один или два делителя).

Многоступенчатые коробки передач обычно с плавной разбивкой передаточных чисел, благодаря чему требуется меньше переключений передач. Коробки, рассчитанные на крутящие моменты выше 2000 Н·м (200 кгс·м), имеют шестерни с увеличенной контактной поверхностью зубьев, а также усиленные подшипники вторичного вала. Кроме того, смазка в таких коробках — под давлением (насос приводится чаще всего от первичного или промежуточного вала).

Практически все коробки, применяемые на грузовых автомобилях, с синхронизаторами, имеющими двойной конус. Это позволяет увеличить в 2 раза число их рабочих поверхностей при незначительном увеличении размеров, уменьшить усилия при переключении ступеней, повысить энергоемкость и долговечность всего агрегата. Перечисленное, естественно, не завершает список усовершенствований конструкции трансмиссии. Фирма «Мерседес-Бенц» разработала и применяет, например, на серийных магистральных автопоездах электропневматическую систему переключения передач, электронная система которой выбирает нужную передачу, одновременно блокируя неправильные действия водителя. «Скания» устанавливает аналогичную систему, но только по заказу. Некоторые фирмы используют полуавтоматическую систему переключения ступеней, выпускаемую фирмой «Итон» обычных механических коробок передач.

Ряд фирм (ДАФ, «Рено») создает более совершенную автоматическую систему, в которой отсутствуют педаль сцепления и рычаг переключения передач, вместо которого селекторная панель. Автоматические коробки передач предназначены, как правило, для автобусов и специальных АТС. Например, семейство «ЦФ Экомат» включает в себя пяти-, шести- и семиступенчатые коробки, рассчитанные на высокий входной крутящий момент (от 1200 до 1600 Н·м, или от 120 до 160 кгс·м).

(Продолжение следует.)

УДК 629.114.6:621.43.052

ГАЗОДИНАМИЧЕСКИЙ НАДДУВ ДВС

Кандидаты техн. наук С. Г. ДРАГОМИРОВ и Ю. Г. ГОРНУШКИН, С. Н. УСИКОВ
Владимирский политехнический институт

Газодинамический наддув как способ повышения мощности поршневых двигателей известен давно. Его суть сводится к увеличению коэффициента наполнения цилиндра двигателя за счет повышения давления и скорости потока воздуха через открытый впускной клапан. При наличии индивидуальных впускных патрубков этому способствуют и вынужденные колебания столба воздуха, заключенного между впускным клапаном и ресивером впускной системы, частота которых совпадает с собственной частотой системы (резонанс), а также инерционные явления при движении потока во впускном тракте. Таким образом, общие принципы конструирования впускных систем с целью повышения коэффициента наполнения должны, очевидно, заключаться в определении оптимальных длин и объемов отдельных участков впускного

трубопровода, поиске путей снижения аэродинамических потерь в системе и подборе фаз газораспределения.

Однако возможности газодинамического наддува небеспредельны. В частности, доказано: увеличивать коэффициент наполнения сверх 5—10 % нецелесообразно, поскольку в этом случае сохранить достаточно высокие показатели двигателя на всех режимах его работы весьма затруднительно.

В целом газодинамический наддув по возможности форсирования двигателя уступает другим способам наддува (газотурбинному, «Комплекс» и др.). Но у него есть и ряд преимуществ перед ними: простота конструкции, небольшие затраты на реализацию, безынерционность, надежность системы наддува. Поэтому в прошлом такие системы применяли не только на мотоциклетных силовых установках, но даже на

авиационных поршневых двигателях. Правда, на двигателях автомобильного и тракторного назначения они встречались, по существу, лишь на опытных образцах. В 1980-х годах положение начало меняться, и сейчас газодинамический наддув по темпам развития явно опережает другие способы наддува. Причина хорошо известна — более широкое распространение электронных систем впрыскивания бензина, что, в свою очередь, расширяет возможности конструкторов, создающих впускные системы двигателей. Результат тоже известен: абсолютное большинство двигателей с впрыскиванием бензина имеют настроенные впускные системы. Более того, в последнее десятилетие резко возросло количество патентных материалов и конструкторско-исследовательских разработок в области газодинамического наддува, особенно в области создания принципиально новых, управляемых его систем. Наиболее интенсивно работы в этом направлении ведут японские «Мазда», «Тоета» и «Ниссан»: 33

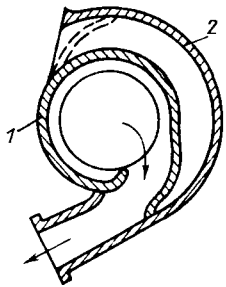


Рис. 1. Впускная система с изменяемыми длиной и объемом тракта:
1 — поворотный элемент; 2 — корпус

разработки настолько доведены, что несколько вариантов впускных систем уже устанавливаются на серийных двигателях (например, двигатели фирмы «Мазда»).

Основной принцип управления газодинамическим наддувом предельно прост: изменение геометрических параметров, а следовательно, и резонансных характеристик впускной системы в соответствии с режимом работы двигателя. Сейчас данный принцип реализуется при помощи специального исполнительного устройства, управляемого электронным блоком по сигналам о скоростном режиме двигателя. Причем разработка электронного блока управления, а также сопряжение с ним датчика и исполнительного устройства уже не составляют трудностей. Сложность проблемы в другом — в самой конструкции впускного трубопровода с изменяемой геометрией. Ведь надо обеспечить достаточно широкий диапазон его регулирования, приемлемые габаритные размеры, надежность и т. д. Отсюда и множество вариантов настраиваемых впускных систем: они отличаются способами настройки на резонанс, принципами действия исполнительных устройств, характером изменения управляемых параметров и т. п. Но превалируют сейчас механические средства настройки впускного тракта. Хотя, конечно, есть и другие, порой необычные.

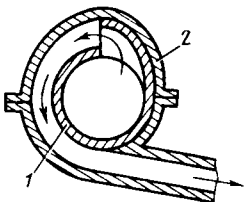


Рис. 2. Впускная система с изменяемыми длиной и объемом тракта:
1 — поворотный элемент; 2 — корпус

Например, в английском патенте № 2203488 предлагается устанавливать во впускном трубопроводе регулируемый источник звука, излучающий акустические волны и обеспечивающий в необходимые моменты времени положительные импульсы давления. Очевидно, что мощность такого источника должна быть довольно значительной. Вместе с тем ясно: в случае успеха этот способ может открыть возможности для создания принципиально новых, простых и надежных устройств регулирования циклового наполнения цилиндров ДВС.

Наиболее ранним предложением в области управляемых систем газодинамического наддува было решение по английскому патенту № 769091 (1954 г.). Его основа — впускной тракт с изменяемыми

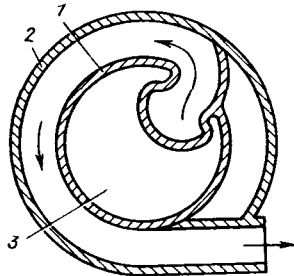


Рис. 3. Впускная система с изменяемыми длиной и объемом тракта:
1 — поворотный элемент; 2 — корпус; 3 — внутренняя полость

длиной и объемом. Практическая же реализация такова.

Впускной трубопровод каждого цилиндра выполняется в виде спирального канала, образованного (рис. 1) внутренним подвижным элементом — улиткой и неподвижным корпусом. Поворачивая данный элемент, можно плавно изменять длину трубопровода, настраивая впускную систему на определенный скоростной режим двигателя.

Несколько иное, не требующее специальных уплотнений, исполнение подвижного элемента (рис. 2) предлагает патент США № 4590895. Еще более технологически сложен подвижный элемент, который предусматривает третий английский патент — № 2205609 (рис. 3).

В ряде технических решений длину и объем впускных каналов предлагается изменять при помощи поворотных заслонок.

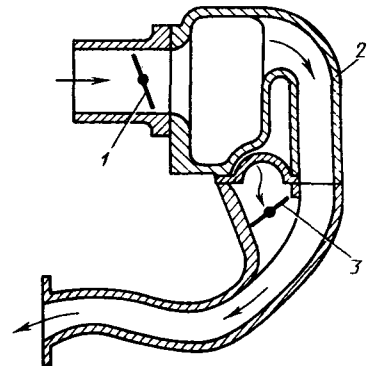


Рис. 4. Впускная система с изменяемыми длиной и объемом тракта:
1 и 3 — заслонки; 2 — корпус

Так, в патенте США № 4771740 именно заслонками включаются — выключаются, в зависимости от скоростных режимов двигателя, трубопроводы с ресиверами (рис. 4).

Вариант регулируемой впускной системы с дискретным изменением длины тракта (рис. 5) рассматривается и в патенте № 2221954, полученном английской фирмой «Остин Ровер». В этой конструкции длинные или короткие участки впускного трубопровода включаются при помощи поворачивающегося золотника. В другом патенте, полученном той же фирмой, для аналогичной цели используется пластинчатая поворотная заслонка.

Оба решения, на наш взгляд, имеют весьма существенный недостаток — ограниченные возможности изменять эффективную длину впускного тракта.

Похожие по принципу действия решения предлагаются в ряде патентов других стран. Есть уже случаи реализации

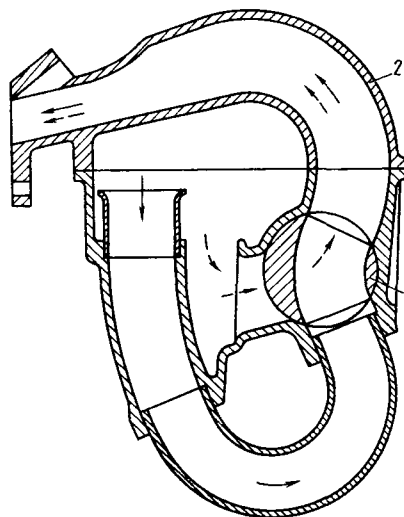


Рис. 5. Впускная система с дискретным изменением длины тракта:
1 — поворотный золотник; 2 — корпус

этого принципа на новых двигателях фирмы «Мазда», а также на V-образном шестицилиндровом двигателе автомобиля «Ауди-100».

Встречаются разработки, где регулируется только объем впускного тракта, причем либо плавно, либо ступенчато.

Предпочтение первой схеме отдает немецкая фирма «Ауди». Например, она создала впускную систему с ресивером (рис. 6), в котором есть упругая перегородка 1, разделяющая его на две (2 и 3) полости. Через одну из них (2) воздух поступает в индивидуальные патрубки, питающие цилиндры двигателя 4, а вторая (3) через электромагнитный клапан 5 может сообщаться с атмосферой или с впускным трактом. Благодаря разности давлений в полостях, величина которого задается управляющим электронным блоком, перегородка 1 может

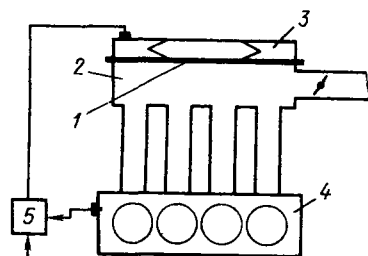


Рис. 6. Впускная система фирмы «Ауди»: 1 — упругая перегородка; 2 и 3 — рабочие полости; 4 — блок цилиндров; 5 — электромагнитный клапан

смещаться, изменяя тем самым объем впускной системы. В итоге система настраивается на ту или иную резонансную частоту, необходимую для каждого конкретного скоростного режима двигателя.

Известны предложения по ступенчатому изменению объема ресивера. В соответствии с ними резонирующий объем имеет несколько фиксированных значений, каждое из которых эффективно лишь на одном конкретном режиме работы двигателя. Есть и решения, когда изменяется лишь длина трубопровода, а его общий объем остается практически постоянным или меняется весьма незначительно. В качестве примера можно привести одну из отечественных разработок (а. с. № 584086, СССР). В выполненном устройстве, состоящем (рис. 7) из цилиндрического ресивера 1 и регулируемого подвижного элемента в виде

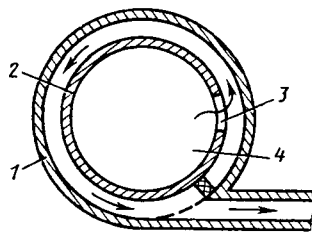


Рис. 7. Впускная система с плавным изменением длины тракта: 1 — ресивер; 2 — кольцо; 3 — окно; 4 — уплотнение

поворотного кольца 2 с окном 3, которое установлено concentрично ресиверу, длина пути потока воздуха изменяется поворотом кольца.

Устройство удобно тем, что его можно применить на многоцилиндровых двигателях: для этого достаточно в кольце 2 выполнить столько окон 3, сколько цилиндров у двигателя. Но у него есть и отрицательные стороны: специальные уплотнения увеличивают усилия на поворот подвижных элементов, имеет значительные габаритные размеры, нерациональное ис-

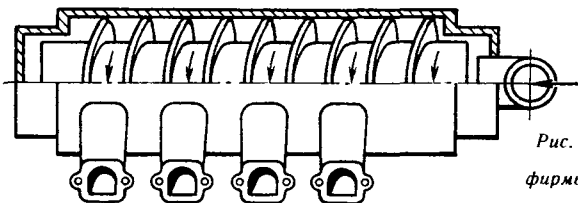


Рис. 8. Впускная система фирмы «Крайслер»

пользование центральной части. Тем не менее его, в принципе, повторяют разработки японских и других зарубежных фирм. Американская же «Крайслер» это решение реализовала (патент США № 4765286) в несколько ином виде — придала впускному каналу винтовую форму (рис. 8). В итоге длину трубопровода можно изменить не только поворотом внутреннего цилиндра с окнами (на рисунке не показаны), но и его перемещением в осевом направлении, т. е. без увеличения габаритных размеров впускной системы.

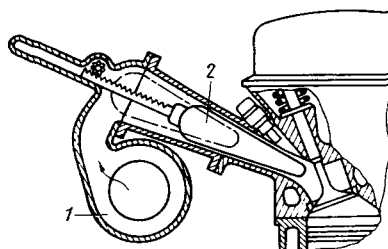


Рис. 9. Впускная система фирмы «Дженерал моторс»: 1 — ресивер; 2 — вставка

Как видим, в некоторых из рассмотренных систем одновременно с объемом и (или) длиной впускного тракта меняется его сечение. Довольно часто данный параметр считается второстепенным. Однако на такой точке зрения стоят не все разработчики. Например, фирма «Дженерал моторс» (США) сделала его основным регулируемым параметром, настраивающим впускной тракт. Для этого в системе (рис. 9) на выходе из ресивера 1 в специальной камере установлена конусообразная вставка 2, обращенная меньшим основанием в сторону канала головки цилиндра и имеющая возможность перемещаться (при помощи зубчато-реечного механизма) вдоль своей оси.

Данное устройство с точки зрения всережимности очень эффективно, однако в конструктивном отношении оно сложнее всех рассмотренных.

Таково состояние дел с газодинамическим наддувом в на-

стоящее время. По мнению специалистов института двигателей внутреннего сгорания и автомобилестроения Венского технического университета, пока наиболее перспективны системы с регулируемой длиной впускного тракта: они способны, во-первых, увеличить эффективный крутящий момент ДВС в среднем на 8,5%; во-вторых, рост момента достигается на всех скоростных режимах работы двигателя; в-третьих, его максимум возрастает на 12—14% при одновременном смещении в сторону более низких частот вращения коленчатого вала (с 4000 до 3300 мин⁻¹). Другие же системы при нынешнем уровне техники и технологии такого эффекта дать не могут. Поэтому на X международном Венском симпозиуме по двигателям внутреннего сгорания и отмечалось, что в ближайшей перспективе до стадии серийного производства будут доводиться именно системы с изменяемой длиной трубопровода.

КОРОТКО О РАЗНОМ

Около 20 млн. человек в США ежедневно покупают подержанные автомобили, платя при этом в среднем 6 тыс. долл.

Новый легковой автомобиль «Альпин А 610» французской фирмы «Рено» отличается от предшественника как более современный дизайн кузова, так и усовершенствованные двигатель рабочим объемом 2975 см³ (мощность 184 кВт, или 250 л. с.), подвеска.

Новый полноприводный автомобиль «Селика» японской фирмы «Тоёта», предназначенный

для продажи в Европе, серийно оснащается шинами «Бриджстоун RE 90» размерностью 251/50VR15. Они обеспечивают высокую маневренность, надежное и уверенное управление автомобилем при любом состоянии дороги, как на мокром асфальте, так и на сухом.

Грузовой автомобиль LD 3004 (см. рисунок) немецкой фирмы «Робур-верке» оборудо-



ван модернизированной кабиной и новым четырехцилиндровым дизелем «Дойц F4L912F» с прямым впрыскиванием. Мощность дизеля 54 кВт (73 л. с.) при частоте вращения коленчатого вала 2500 мин⁻¹.

Во Франции ежегодно идет под пресс 1,8 млн. автомобилей. Сбор металла (75 % массы АТС) уже налажен достаточно хорошо. Что касается пластмасс, то специалисты, например, фирмы «Рено» занимаются проблемой их утилизации уже на стадии проектирования и производства нового автомобиля — от определения общей нормы маркировки и разработки чертежей до полного использования отходов.

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В 1992 г.

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

- Бадо Б. Е.— Стандартизация автотракторного электрооборудования и электроники
 Бадюля А. К.— Перевозка автомобилей в разобранном виде
 Власов Б. В.— Все начинается с заботы о людях
 Гольдберг И. М.— «Ракурс» — система автоматизированного проектирования
 Дербаремдикер А. Д., Трофименко Ю. В.— Правовое обеспечение экологической чистоты автотранспортных средств
 Картавин Ю. А., Лобзин Н. И.— Для выхода на проектную производительность РСК
 Клочков Ю. К., Здановский А. А.— Перспективы унификации автотракторного электрооборудования, приборов и автоэлектроники
 Козловский А. Б., Дижур М. М.— Электромобиль и экология крупных городов
 Козлов М. Я., Соколов О. И.— Развитие САПР «Мотоцикл»
 Коровкин И. А., Токарев А. А., Шмидт А. Г.— О государственном регулировании топливной экономичности АТС
 Костромин В. С.— Большое видится на расстоянии
 Куликов К. С.— Внедрению систем качества нет альтернативы
 Куров Б. А.— Токсичность автомобилей. Оценка и перспективы снижения
 Кутенев В. Ф.— Концепция создания экологически чистого автомобиля
 Лаврухина Н. Д.— Новое в оперативном планировании автомобильного производства
 Луканин В. Н.— Государственная программа «Высокоскоростной экологически чистый транспорт»
 Маршалкин Г. И.— Государственная инновационная программа «Экоавто»
 Матненко Н. Н.— Когда государственное становится частным
 Мухин А. П., Судаков Н. А., Шварцштейн В. Я.— Автоматизированный склад шин
 Немый С. В.— Отраслевая наука в интересах пассажирского транспорта
 Носенко В. К.— Отечественные автоматические линии обработки тел вращения. Организационные и технико-экономические проблемы
 Пашков В. И.— Разгосударствление и приватизация: новые стимулы роста мотивации к труду
 Пашков В. И.— Как будет работать «АСМ-холдинг»

- Раевский И. Г.— Прогнозирование потребностей и выпуска специализированных АТС — необходимость в условиях рынка
 Ржевский В. Ф.— Гибкая автоматизация. Выбор стратегии
 Ридер В. А., Мензулов М. А.— Самодетальное техническое творчество. Каким ему быть?
 Тетянич И. К.— Электротранспорт в отраслях народного хозяйства
 Циберев Е. П., Евлампиев В. Н., Лаптев М. С.— И производитель, и продавец
 Чудаков А. Д.— Интегрированные системы автоматизации технологических процессов
 Эткин Д. М., Межев Е. Л.— Качество перевозок и потребность в автомобильном транспорте
 Эткин Д. М.— Экологические факторы и прогнозирование городского автопарка

КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

- Абрамов А. М., Федотов А. М., Заводов Н. Н.— Для автопоездов повышенной вместимости
 Азаматов Р. А., Смирнов Г. А., Сазанов И. В., Попов С. Д.— Полноприводный КамАЗ
 Александров И. К.— Энергетические характеристики и их связь с режимами ДВС
 Байкалов В. А., Гришко С. Г., Венгрженковский Р. Л.— Манипулятор на шасси КамАЗ-53213
 Банников В. В.— Автомобильная электроника: возможности и перспективы применения
 Бахмутов С. В., Рыков Е. О., Шемякин Ю. В.— Обобщенная силовая диаграмма как инструмент оценки устойчивости и управляемости автомобиля
 Безверхий А. С., Галустяк Р. Г., Корнеев С. Н.— Зависимость результатов испытаний от конструкции аэродинамической трубы
 Брагин А. В., Моисеев Н. И., Муравьев В. Д.— Нейтрализатор-глушитель с инжекционной системой подачи воздуха
 Бульчева З. Ю., Семеняхин А. Н., Соколов М. Г.— Дизель и газодизель: соревнование равных
 Вайсман М. И., Анисимов Г. Ф., Загородский О. И., Краев А. В., Смирнин А. С.— Крутящие моменты
 Валеев Д. Х., Гергенредер В. А., Ретота Н. Г.— КамАЗ-7403.10-01 — дизель малотоксичной модификации
 Ватульян А. А., Глаговский С. А., Петров Л. К.— Малолитражные дизели с непосредственным впрыском
 Вахошин Л. И., Сонкин В. И.— «ЭКО-95»
 Веселов А. И.— О выборе сталей с антикоррозионными покрытиями для деталей и узлов кузова
 Вольченко А. И., Вольченко Д. А., Масляк И. Н.— Охлаждение
 Воронцов С. А., Иванова Т. В.— Агрегаты и шум автомобиля

| | | | |
|--|-------|--|----|
| Глинер Л. Е., Назаров Ю. П. — Автопоезда будущего | 4 | Павленко П. Д., Фасхиев Х. А., Дурандин В. К. Авто- | 12 |
| Гнусов Ю. В. — Карданные шарниры с подшипниками | 11 | мобили КамАЗ. Рама повышенной надежности | 12 |
| Горнушкин Ю. Г., Штинников С. Н. — Дорожный мото- | 3 | Павлов В. А. — Системы «Крюк петля» | 8 |
| цикл «Восход-3М»: показатели токсичности | 7 | Пичугин В. Б., Григорьев М. А. — Двигатели ЗМЗ | 7 |
| Григорьев М. А., Кенжебаев С. О., Волков В. И. — Ком- | 8 | вчера, сегодня, завтра | 3 |
| бинированные системы очистки масла дизеля | 5 | Полунов В. А. — Унификация АТС нуждается в приори- | 3 |
| Гусаров А. П. — Оксиды азота — Основная забота раз- | 6 | тете | 1 |
| работчиков АТС | 9, 11 | Полушкин В. И. — Заводской автополигон | 4 |
| Давыдов А. Д., Бочаров А. В. — Испытания АТС на управ- | 3 | Проломов А. М., Богданов А. М., Островский И. Л. — | 3 |
| ляемость и устойчивость | 10 | Автомобильный прицеп СЗАП-8357 | 1 |
| Давыдов А. Д., Никульников Э. Н., Сальников В. И. — | 6 | Радовский С. В. — «Роса» | 3 |
| Легковых полноприводных автомобилей | 9, 11 | Савельев Б. В., Князев И. М. — Эргономические требо- | 3 |
| Долецкий В. А., Субботин Ю. Г., Григорьев М. А. — Дизели | 3 | вания | 8 |
| ЯМЗ | 3 | Савельев В. А. — Гибридные карданные валы. Особенности | 3 |
| Дубков В. Д., Иванов В. И., Савинов Б. В., Успен- | 10 | расчета | 3 |
| ский И. Н. — Возможности и перспективы системы | 6 | Сафронов Ю. Г., Синев А. В., Соловьев В. С., Чепе- | 3 |
| Дубровин В. Ю. — Рекуператоры энергии на городских | 3 | лев М. М. — Активные подвески. Без электроники | 3 |
| автобусах | 10 | Скречко Г. В., Качур Б. А. — «Газовые» автобусы: эконо- | 7 |
| Дьяков И. Ф., Кузнецов В. А. — Через улучшение пара- | 6 | мичность и токсичность | 5 |
| метров тормозной системы | 3 | Степанов Ю. А. — Типовая планетарная коробка передач | 11 |
| Дьяченко В. Л., Наследков Ю. Б. — Комплексная система | 9 | для автомобилей большой грузоподъемности | 2 |
| доводки несущих конструкций | 12 | Степанов Ю. А. — Планетарная коробка передач | 2 |
| Дьяченко В. Г., Мотлохов А. В., Амосов С. В. — Не каж- | 4 | Сурин Е. И., Логачев В. И. — Электромобиль ВА3-2702. | 4 |
| дый двухтактный — конкурент четырехтактному | 4 | Источники энергии | 12 |
| Евграфов А. Н. — Когда кузов выше кабины | 4 | Тер-Мкртчян Г. Г. — Т-01 — дизель с управляемым | 12 |
| Егоренков Б. А., Портнов С. И. — Газодизель работает | 4 | движением поршней | 12 |
| мягче | 4 | Тихонов Ю. В., Канило П. М., Однолетков В. Д., | 12 |
| Есенберлин Р. Е., Бунькин В. И. — Дожигание отбра- | 4 | Носенко Ю. П. — Экологические показатели автомоби- | 12 |
| ботавших газов | 4 | лей ГАЗ | 12 |
| Жаворонков В. И., Гаронин Л. С. — «Прогресс» | 4 | Токарев А. А., Шмидт А. Т. — Новые методы определения | 12 |
| Жбаников С. И. — Автобусы и люди завода | 7 | эксплуатационного расхода топлива | 12 |
| Жестков В. В., Рымарь В. Д., Сычев В. П., Комин О. В. — | 3 | Третьяков О. Б., Чуенко С. А., Есеновский-Лашков Ю. К. — | 2 |
| Электронпневмопривод для прицепа | 3 | Олигомерные шины | 12 |
| Запойнов В. Д., Ларионов Г. В., Корнилов М. А. — Авто- | 3 | Фаробин Я. Е., Кульмухамедов Д. Р., Эрбеков Ш. И. — | 5 |
| мобиль-самосвал ГАЗ-СА3-3507-01 | 2 | Влияние температуры окружающей среды | 5 |
| Звонов В. А., Дядин А. П., Волков А. И. — Новый сажевый | 6 | Фесенко М. Н., Ермаков В. В. — По экстремумам ха- | 2 |
| фильтр | 7 | рактеристик ДВС | 2 |
| Зленко М. А., Кутенев В. Ф. — Аксиальный ДВС: новый | 6 | Хачиян А. С., Кузнецов В. Е., Гатауллин Н. А., Исха- | 2 |
| взгляд на старую идею | 7 | ков Н. М. — С комбинированным наддувом и МП-урав- | 2 |
| Ивакин С. А. — Для любых АТС | 7 | нением | 5 |
| Иванов С. Н. — Трансмиссии с учетом требований эко- | 4 | Хортов В. П. — Модульное АТС с комбинированной си- | 5 |
| логии | 10 | ловой установкой | 1 |
| Иванов С. Н., Баженов П. И. — Аппроксимирующие за- | 8 | Чеканский В. В. — Сборно-паяные распределительные | 8 |
| висимости для определения моментов инерции | 11 | валы | 11 |
| Иванов С. Н., Козадаев А. И., Поваров Б. Е., Сокуро- | 10 | Шатров Е. В., Гарбер А. З., Таболин В. В. — Резер- | 6 |
| то И. В. — Карданные передачи грузовых автомобилей. | 2 | вы снижения токсичности автотранспортных средств | 4 |
| Проблемы и решения | 4 | Шейнин Г. М., Козадаев А. И., Новицкий К. И., Боб- | 11 |
| Клеников С. С., Люминарский И. Е. — Оптимизирован- | 7 | ков М. Н., Груничев А. В. — Цилиндрические колеса с | 6 |
| ные пакеты рессор | 4 | круговыми зубьями в главной передаче КамАЗа | 4 |
| Корнилов Г. С., Камeneв В. Ф. — Резервы бензиновых | 7 | Щельцин Н. А., Львовский К. Я. — Полностью двух- | 4 |
| ДВС. Проект «Антитокс» | 4 | поточные | 7 |
| Корнилов Г. С., Сайкин А. М., Новиков В. З. — «Анти- | 4 | Эйдинов А. А. — Электроника для «ЭКО-2000» | 7 |
| токс-Д» | 7 | Яценко Н. Н., Рыков С. П., Карцов С. К., Плетнев А. Е., | 4 |
| Котляренко В. И. — Внедорожные на пневмоколесах | 4 | Раввин А. Г. — Новая модель сглаживающей способ- | 11 |
| Кузнецов Б. К. — Автобусы ПАЗ. От копирования до но- | 7 | ности шин. Расчет колебаний автомобиля | 4 |
| ваторства | 4 | | |
| Куликов А. В. — «АЗЛК-2000» | 1 | | |
| Липгарт Р. А., Липгарт Т. П. — Конструктор и ЭВМ. | 3 | | |
| Взаимодействие в условиях НТР | 10 | | |
| Макаров В. А., Антонов В. А., Бунатян Г. В. — Масто- | 8 | | |
| порящиеся крепежные детали | 9 | | |
| Малинин М. А. — Аккумуляторные силовые установк | 2 | | |
| циклов Стирлинга и Ренкина | 3 | | |
| Малов Р. В., Пекшев В. В. — Эмульгирование топлива и | 10 | | |
| экологические характеристики дизеля | 3 | | |
| Малов Р. В. — Рабочие процессы и экологические каче- | 8 | | |
| ства ДВС | 9 | | |
| Мараховский В. П., Кайдалов А. А. — Водородный | 2 | | |
| дизель | 3 | | |
| Михайлов В. Ф. — Управляемые оси и ведущие мосты | 11 | | |
| автобусов и троллейбусов. Проблемы и решения | 3 | | |
| Мордашов Ю. Ф. — С учетом условий эксплуатации ко- | 10 | | |
| лесных цилиндров тормозных систем | 11 | | |
| Наркевич Э. И. — Трансмиссия с геометрическим рядом | 3 | | |
| плотностей ступеней | 3 | | |
| Николаев Н. П., Ищенко В. Н. — Система, самовосста- | 2 | | |
| навливающая качество масла | 3 | | |
| Озимов П. Л., Ванин В. К., Ватульян А. А. — Форсиро- | 2 | | |
| ванные, экологически чистые | 3 | | |
| Орлов Л. Н., Рачков К. Е. — Прочность и безопасность | 3 | | |
| кузовов и кабин — важнейшие из забот конструкторов | 9 | | |
| Осколков С. Г., Смирнов Ю. А. — Универсальный кузов | 9 | | |
| карьерного самосвала | | | |

АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

| | |
|---|----|
| Банников В. В. — Взаимозаменяемость блоков управления | 3 |
| ЭПХХ | 12 |
| Банников В. В. — Если отказал электровентиль | 1 |
| Баранов В. Н. — АЗЛК: фирменный сервис | 4 |
| Бугаков Ю. С. — «Развесовка» легкового автомобиля по | 5 |
| осям и сроки службы шин | 10 |
| Герашенко В. В., Яскевич М. Я., Вовк А. В. — Устройство | 3 |
| диагностирования ГМП | 2 |
| Гербер В. Д. — Шпатлевки | 7 |
| Григорьев М. А. — Надежность — главное условие топ- | 4 |
| ливной экономичности и экологичности ДВС | 3 |
| Дмитриевский А. В., Тюфяков А. С. — О регулировках | 2 |
| токсичности отработавших газов | 4 |
| Дмитриевский А. В., Тюфяков А. С. — По цвету пламени | 7 |
| или частоте вращения коленчатого вала | 4 |
| Дмитриевский А. В. — Дефорсирование двигателей | 4 |
| Егин Н. Л. — «Фактор-Г» | 5 |
| Егин Н. Л. — Автомобиль едет ... боком | 8 |
| Егин Н. Л. — Готовь сани летом | 9 |
| Егин Н. Л. — Фара с «прицелом» | 11 |
| Егин Н. Л. — Детонацию гасит «Парус» | 10 |
| Еремеев С. Р. — Сертификация услуг автосервиса | 11 |
| Ермаков В. И. — Регулировка тормозного крана автомо- | 11 |
| билей УралАЗ | 12 |
| Ермаков В. И. — Как повысить КПД и долговечность | 37 |
| клиновых ремней | |

Ефименков В. И.— Устройство для опрессовки масло-канала 10
 Жариков М. Д., Попов Е. А.— АСК блока управления 90.3761 1
 Жучков М. Г., Корольков Р. Н., Экземпляров С. О.— Автоматизированные диагностика и прогнозирование остаточного ресурса трансмиссии 9
 Звонов В. А., Дядин А. П., Бондаренко В. И.— В какой степени можно верить показаниям дымомеров 6
 Игнатович И. В., Игнатович Н. И., Каменев В. Ф.— Режим принудительного холостого хода и работоспособность нейтрализатора 3
 Какие зарубежные смазки можно применять на ГАЗ-24-10 3
 Канарчук В. Е., Ларионов Г. В., Корнилов М. А.— Надежность автомобилей-самосвалов ГАЗ-САЗ 12
 Карницкий В. В., Валеев Д. Х., Фучкин С. В.— Опыт эксплуатации газодизельных КамАЗов 8
 Кирпичников А. А., Кузьмин А. М., Николашвили Д. С., Ратман А. С., Чейшвили Ш. Ш.— Оптимизация режимов ТО автомобиля КАЗ-4540 5
 Крутиховский А. В.— Приспособленность автомобиля к диагностированию 3
 Малышева Г. В., Бобович Б. Б.— Герметики и клеи для ремонта автомобилей 9
 Матвеевский Б. Р., Петросяня Е. А.— По анализу масла 10
 Медников Г. И., Рудик Ф. Н., Власов А. М.— Восстановление тарелок клапанных пружин 1
 Оранский Н. Н., Балкишев К. Т.— Светодiodы как средство диагностики электроники 1
 Подчинок В. М., Кравченко В. А.— Чтобы грузовые АТС не загрязняли окружающую среду 2
 Русадзе Т. П., Балачивадзе А. Р.— Устройство для крепления запасного колеса 7
 Рябинский А. И., Ахмедов Г. М., Литвинова Т. А., Суворов Ю. Б.— Аварийность и активная безопасность АТС 8
 Хачян А. С., Водейко В. Ф., Багдасаров И. Г.— Дизель на сжатом природном газе 4

ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ

Алиев А. А., Бочкарева Т. А.— Новая технология азотирования матриц пресс-форм 3
 Беляков Н. Д., Гельберг И. Е., Филлин Ю. Н.— Стенд для испытаний карданных валов 7
 Бендовский Е. Б.— Пористо-волоконистая керамика 8
 Бирбраер Л. Н.— Развитие технологий механической обработки на ГАЗе 8
 Благодарный Ю. Ф.— Полигонные испытания пассажирских АТС 1
 Бугайский В. В., Желтяков С. В., Новиков С. Ю., Родюшкин В. М.— Контроль качества зубчатых передач по их виброактивности 5
 Быков И. А., Митькин А. Н., Митькин Ю. А.— Холодная объемная штамповка фасонных деталей 1
 Вершинин П. А.— Контроллеры и диагностика оборудования 8
 Воробьев Ю. Г., Катасов В. С., Пустельников С. Г., Проскурин М. М.— Контроллер МС4004 5
 Воскун М. Д., Артеменко В. М., Иванов В. В.— Материалы — против внутреннего шума в АТС 4
 Гаврин Н. С.— Индикаторная скоба 12
 Герашенко В. В., Куприянчик В. В.— Системы управления испытательными стендами 12
 Глушкин Ф. А., Янюшин Л. Е.— Полимеры для отражателей фар 7
 Головина А. А.— НТБ — значит научно-техническая библиотека 7
 Гуреев А. А.— Эксплуатационные материалы для экологически чистого автомобиля 2
 Есеновский-Лашков Ю. К., Ильин В. М.— Пластмассы и резина на АТС 2000-х годов 4
 Зубков В. Г., Смирнов С. В., Файерштейн М. Е., Шмелев Г. С.— Изготовление литейных форм 8
 Исаков А. Э., Климов А. К.— Бездефектная механическая обработка керамических деталей 2
 Казаков О. И., Любченко Н. П.— Автоматизированные расчет баланса электроэнергии и выбор предохранителей для бортовых цепей АТС 6
 Калачева С. М., Басов А. И., Макаров П. П.— Восстановление электродов машин контактной сварки 1
 Киндиренко В. А.— Агрегатный станок ЛА060 12
 Климычев С. Б., Горячий А. Д., Михайленко Ф. П.— Штампы из легкоплавких сплавов 1

Ключков Б. Я., Мартемьянов И. В.— Экология технологической гальваники 2
 Клятис Л. М.— Испытательные комплексы «Тестмаша» 9
 Кринзберг Ц. З., Гудым Л. Н., Титов В. Л.— Холодное прикатывание зубчатых профилей 3
 Крутиков С. Л.— Термоимпульсное удаление заусенцев 11
 Кузovatов В. С., Хохряков А. Б.— Инструмент, делающий технологию современной 3
 Кульпина И. Э., Перминов С. М.— Аэродинамика автомобиля 8
 Лещенко М. И.— Оценка технологичности оборудования 1
 Малышева Г. В., Бобович Б. Б., Ярошевский С. А., Гамага В. П.— Кузов автомобиля ВА3-1111. Клей плюс сварка 5
 Мартемьянов И. В., Балабин И. В., Задворнов В. Н.— Автоматизированный комплекс для определения углов установки колес 11
 Маслов Ю. В.— Детали из гранул и стружки 4
 Медведев М. Д.— Для повышения эффективности дробления стружки 3
 Мезинова В. В.— Установка «Звезда» 6
 Морозов В. А., Шахбазов Я. А., Антоник М. С.— Алмазные отрезные круги с программированным расположением зерен 6
 Носов В. А., Захаров Г. И.— Комбинированные разъемные мастер-макеты 8
 Орлов Г. М., Штокаленко В. П.— Выбивка литейных форм вакуумным прошиванием 9
 Панин В. И., Волков Г. М.— Проект «Композит» 4
 Пахомов В. Г.— Малоотходное получение заготовки корпуса шарнира рулевой трапеции 9
 Подгорный Ю. Д., Круглов Д. Н.— Вихревые охладители для промышленной электроники 5
 Потушинский Ю. И., Макаров П. П., Куликов И. В.— Газотермическое напыление износостойких покрытий 1
 Сахарова О. П., Эстерзон М. А.— Для повышения точности обработки поршней 9
 Слынько Г. И., Миневич А. Ш.— Вихретоковый структурокоп для контроля качества отливок седел клапанов 9
 Смуров А. М., Васильев М. К.— Прогрессивная технология при универсальном оборудовании 3
 Степанов Д. В., Шепелевич В. Г.— Бортовой датчик крутящего момента 5
 Тарасов А. Н.— ИАС ЯЗДА. Зачем нужна и что собой представляет 3
 Тарасов А. Н.— ИАС ЯЗДА. Подсистема САПР К 6
 Тарасов А. Н., Корнеев В. И.— ИАС ЯЗДА. САПР ТП/САП 7
 Тарасов А. Н., Комиссаров А. В. ИАС ЯЗДА. Интегрированная информационно-поисковая подсистема 8
 Тарасов А. Н.— ИАС ЯЗДА. Подсистема управления технологической подготовкой производства 12
 Урусов Н. В., Большов А. Ф.— Сварочное производство на заводах АТЭ 11
 Фельдман Д. И., Шумейко Д. И., Коноваленко Г. В., Диденко А. Н.— Новые антифрикционные материалы 5
 Францевич А. В., Струпинский В. А., Кукуй Д. М., Куракевич Б. В., Пасюк Г. И.— Изготовление стержней и форм на основе фенольно-эфирной связующей 7
 Цой И. М., Блюдин В. А., Суханов Н. Ф.— Выбор бочкообразности профиля поршневого кольца 5
 Цфасман В. Ю., Савельев Н. И., Преображенский В. А.— Роторные линии для изготовления вентилей шин 11
 Черствова А. С.— Завод в заводе 7
 Шамко В. К.— К расчету посадок для газотермических покрытий 12

ИНФОРМАЦИЯ

Васьковский В. Е.— Газоочистители на машинах с дизельным приводом 6
 В научно-техническом совете отрасли 3
 Глаговский С. А., Ридер В. А.— К итогам конкурса «Турбо» 7
 Государственная система сертификации продукции 9
 Коровкин И. А.— В Госстандарте России 12
 Марамашкин А. В.— Автокросс на приз академика Е. А. Чудакова 6
 Мензуллоу М. А., Теплов М. Ф.— Тест ВА3-2109 и «Шкода Фаворит-136J1» 6
 Петухов В. В.— «Доехать, чтобы победить» 9
 Руктешель О. С., Бармин В. А.— Конференция ученых и производителей 6
 Таболин В. В., Сереженкин А. М.— Международный симпозиум «Газовое моторное топливо — топливо будущего» 6

| | |
|--|--------|
| Из истории отечественного автомостроения | |
| Кузнецова А. С.— ВНИИмотопром: вехи 50-летнего пути . . . | 5 |
| Лаптев С. А.— Первый перспективный типаж автомобилей. НАМИ (НАТИ), июнь 1941 г. | 10, 11 |
| Лаптев С. А.— Первый перспективный типаж автомобилей. НАМИ (НАТИ), июнь 1941 г. Автобусы | 12 |
| Мелентьев Ю. А.— Автомобилизм и автомобильный спорт в России | 1 |

| | |
|--|---|
| Из истории отечественной науки | |
| Самилкин В. Д.— В. О. Гордон | 8 |

З а р у б е ж о м

| | |
|---|----|
| Автобусы фирмы «Мерседес-Бенц» Тюрк/Ототмарсан | 12 |
| Балабаева И. А.— Тенденции развития грузовых автомобилей | 12 |
| Горбай О. З.— Композиты в автобустроении | 10 |
| Гордиенко В. Н.— Новый двигатель «Вольво» | 2 |
| Гордиенко В. Н.— Новые многоклапанные двигатели БМВ | 3 |
| Гордиенко В. Н.— Новый легковой автомобиль «Вольво» | 6 |
| Гордиенко В. Н.— Четырехклапанные бензиновые | 9 |
| Гордиенко В. Н.— Новый легковой «Вольво» | 10 |
| Дижур М. М., Котляренко В. И.— Натрий-серная аккумуляторная батарея фирмы АББ | 9 |
| Драгомиров С. Г., Горнушкин Ю. Г., Усиков С. Н.— Газодинамический наддув ДВС | 12 |
| Есеновский-Лашков Ю. К., Ильин В. Н.— Соплимер капролактама для конструкций АТС | 5 |

| | |
|--|-------|
| Захаров А. П.— Управление мотопроизводством в Японии. Концепции и решения | 7, 10 |
| Каплуун В. И.— ПАЗ и зарубежье | 7 |
| Мельников А. Ф., Косолапов А. В.— Автомобильные навигационные системы | 1 |
| Петухова О. К.— Новинки ведущих зарубежных фирм | 6 |
| Подгорный А. Н., Бганцев В. Н.— Развитие водородной энергетики | 4 |
| Свеженцев О. К.— Автомобилестроение. Формы и методы организации работы | 11 |
| Соловьев Н. М.— «Мерседес-Бенц» расширяет программу | 1 |
| Спрысков К. А., Семенихина И. К., Варенова В. Н.— Сертификация АТС в Чехо-Словакии | 1 |
| Харыбина Е. И.— Нормирование токсичных веществ в отработавших газах | 2 |
| Чусов В. Б.— Дизайн в МАМИ | 7 |

В ы ш л и и з п е ч а т и

| | |
|--|---------------------|
| Брюханов А. Б.— Рецензия на книгу Г. П. Покровского «Электроника в системах подачи топлива в автомобильных двигателях» | 1 |
| Павлов А. С.— Рецензия на книгу В. В. Осеичугова и А. К. Фрумкина «Автомобиль: анализ конструкции, элементы расчета» | 8 |
| Пермяков О. И.— Рецензия на книгу В. Д. Спандарьяна, М. В. Спандарьяна «Автомобильная промышленность Японии» | 10 |
| Коротко о разном | 1—3, 5, 6, 8, 10—12 |

СО Д Е Р Ж А Н И Е

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

| | |
|--|---|
| Матненко Н. Н.— Когда государственное становится частным | 1 |
| Гольдберг И. М.— «Ракурс» — система автоматизированного проектирования | 3 |

КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

| | |
|---|---|
| Тихонов Ю. В., Канило П. М., Однолетков В. Д., Носенко Ю. П.— Экологические показатели легковых автомобилей ГАЗ | 5 |
|---|---|

Аэродинамика грузовых автомобилей и автопоездов

| | |
|---|----|
| Евграфов А. Н.— Когда кузов выше кабины | 7 |
| Фаробин Я. Е., Кульмухамедов Д. Р., Эрбеков Ш. И.— Влияние температуры окружающей среды | 8 |
| Павленко П. Д., Фасхиев Х. А., Дурандин В. К.— Автомобили КамАЗ. Рамы повышенной надежности | 10 |
| Токарев А. А., Шмидт А. Г.— Новые методы определения эксплуатационного расхода топлива | 11 |
| Тягово-сцепные устройства | |
| Абрамов А. М., Федотов А. М., Заводов Н. Н.— Для автопоездов повышенной вместимости | 14 |
| Павлов В. А., Пименов С. Ю.— Системы «крюк-петля» | 16 |

АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

| | |
|---|----|
| Банников В. В.— Если отказал электроклапан | 19 |
| Канарчук В. Е., Ларионов Г. В., Корнилов М. А.— Надежность автомобилей-самосвалов ГАЗ-САЗ | 21 |

Ответы на письма читателей

| | |
|---|----|
| Ермаков В. И.— Как повысить КПД и долговечность клиновых ремней | 22 |
|---|----|

ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ

| | |
|--|----|
| Шамко В. К., Ковриго Л. А.— К расчету посадок для газотермических покрытий | 23 |
| Киндиренко В. А.— Агрегатный станок ЛА060 | 25 |
| Герашенко В. В., Куприянич В. В.— Системы управления испытательными стендами | 25 |
| Гаврин Н. С., Вакарчук А. И.— Индикаторная скоба | 27 |

Ответы на письма читателей

| | |
|---|----|
| Тарасов А. Н., Комиссаров А. В.— ИАС ЯЗДА. Подсистема управления технологической подготовкой производства | 27 |
|---|----|

ИНФОРМАЦИЯ

| | |
|---------------------------------|----|
| В Госстандарте России | 29 |
|---------------------------------|----|

Из истории отечественного автомобилестроения

| | |
|---|----|
| Лаптев С. А.— Первый перспективный типаж автомобилей. НАМИ (НАТИ), июнь 1941 г. Автобусы ¹ | 29 |
|---|----|

З а р у б е ж о м

| | |
|---|----|
| Балабаева И. А.— Тенденции развития грузовых автомобилей | 32 |
| Драгомиров С. Г., Горнушкин Ю. Г., Усиков С. Н.— Газотермический наддув ДВС | 33 |
| Коротко о разном | 36 |
| Указатель статей, опубликованных в 1992 г. | 36 |

На первой странице обложки — Автомобиль «Урал-4320» преодолевает труднопроходимые участки дорог

Главный редактор В. П. МОРОЗОВ

Заместитель главного редактора В. Н. ФИЛИМОНОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И. В. Балабин, В. В. Барбашов, А. Я. Борзыкин, Ю. И. Бубнов, Н. Н. Волосов, О. И. Гируцкий, В. И. Гладков, Л. А. Глейзер, А. З. Горнев, М. А. Григорьев, Б. И. Гуров, Ю. К. Есеновский-Лашков, Р. А. Карачурин, Ю. А. Купеев, Е. Н. Любинский, В. Н. Нарышкин, А. А. Невелев, В. В. Новиков, И. П. Петренко, В. Д. Поletaев, В. В. Таболин, А. И. Титков, Г. Б. Урванцев, Н. Н. Яценко

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Машиностроение»

I. M. A. SOVIETmedia GmbH Telephone: (040) 89 60 64
Gasstr. 18, Haus 2, ZWG Telefax: (040) 899 19 80
Postfach 50 13 20 Telex: 2 162 412 unex d
2000 Hamburg 50, Germany

Художественный редактор Т. Н. Галицина
Технический редактор Е. П. Смирнова
Корректор Л. Я. Шабашова

Сдано в набор 08.10.92. Подписано в печать 12.11.92. Формат 60x88 1/8. Бумага кн.-журн. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,9. Удл. кр.-отт. 5,88. Уч.-изд. л. 6,78. Зак. 1146.

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

Набрано на ордена Трудового Красного Знамени Чеховском полиграфическом комбинате Министерства печати и информации Российской Федерации

142300, г. Чехов, Московской области
Отпечатано в Подольском филиале
142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КООПЕРАТИВ

"ПРЕЦИЗИОН"

ПРЕДЛАГАЕТ

ТЕХНОЛОГИЮ РЕМОНТА ГОЛОВКИ И ШАТУНОВ ВСЕХ МОДЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

Технология ремонта (например, двигателя М-412) включает следующие операции:

- замена направляющих втулок клапанов
- обработка фасок седел клапанов
- чистовая обработка плоскости разъема
- восстановление изношенного отверстия под распределительный вал
- притирка клапанов
- замена бронзовой втулки в малой головке шатуна и обработка ее под поршневой палец
- восстановление (в случае необходимости) отверстия в большой головке шатуна.

Сравнительные характеристики новых головки блока и шатуна и отремонтированных по технологии "Прецизиона" убеждают в высоком качестве последней:

| | Новая | Отремонтированная |
|--|--------------------|-------------------|
| Отверстие в направляющей втулке клапана, мкм: | | |
| геометрические погрешности | 10 | 2 |
| допуск на диаметр | 18 | 4 |
| Биеение фаски седла клапана относительно оси направляющей втулки клапана, мм | 0,05 | 0,02 |
| Неплоскостность, мм | 0,05 | 0,03 |
| Отверстия под опоры распредвала (три шейки), мкм: | | |
| допуск на диаметр | 39 | 4 |
| несоосность шеек | 20 | 5 |
| Отверстие в малой головке шатуна | ø 22 | ø 22 |
| Зазор с поршневым пальцем, мкм | min 4,5 max 9,5 | min 3 max 5 |

РАЗРАБОТАННЫЕ В "ПРЕЦИЗИОНЕ" ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА И ИНСТРУМЕНТ — РЕЗУЛЬТАТ МНОГОЛЕТНЕГО ОПЫТА РАБОТЫ НАШИХ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ПРЕЦИЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ ОТВЕРСТИЙ.

ОТРЕМОНТИРОВАННЫЕ ПО ТЕХНОЛОГИИ "ПРЕЦИЗИОНА" ГОЛОВКА И ШАТУН ГАРАНТИРУЮТ ВЫСОКИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ.

НАША ТЕХНОЛОГИЯ НЕ ТРЕБУЕТ НИКАКОГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ. РЕМОНТ МОЖЕТ ПРОИЗВОДИТЬСЯ В ОБЫЧНОЙ МАСТЕРСКОЙ С МИНИМАЛЬНЫМ НАБОРОМ УНИВЕРСАЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.

ОБРАЩАЙТЕСЬ К НАМ!

МЫ ИЗГОТОВИМ И ВНЕДРИМ У ВАС НАШИ ТЕХНОЛОГИЮ И ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РЕМОНТА ГОЛОВКИ И ШАТУНА ЛЮБОЙ МОДЕЛИ ДВИГАТЕЛЯ.

НАШ АДРЕС: 400123, г. Волгоград, ул. Титова, 1.
Телефон 71-33-17.

В П Е Р В Ы Е В М И Р Е !

ЛАБОРАТОРИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ РАЗРАБОТОК

Московского автомеханического института
разрабатывает и поставляет

**СИСТЕМЫ КОНДЕНСАТОРНОГО ПУСКА
ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ**
для всех предприятий, организаций и частных лиц —
в России и за ее пределами, эксплуатирующих
и производящих машины и устройства
с использованием ДВС.

Конденсаторные системы позволяют:

* повысить надежность пуска при низких температурах;

* в 2 раза снизить потребность в аккумуляторных батареях;

* пускать ДВС при разряженной аккумуляторной батарее или даже неисправной (1—3 банки разряжены полностью), а также при батарее значительно меньшей емкости или вовсе без нее (накопитель заряжается от любого другого источника тока, например, от электрической сети).

Пуск ДВС при конденсаторных системах — автономный, т.е. аккумуляторная батарея используется только для зарядки такой системы, поэтому не происходит резкого снижения напряжения батареи во время пуска, что положительно сказывается на работе систем зажигания, электронных и микропроцессорных устройств автомобиля и на сроке службы самой батареи (возрастает в 2—3 раза).

КОНДЕНСАТОРНЫЕ СИСТЕМЫ ПУСКА ПРОЕКТИРУЮТСЯ В ТРЕХ ИСПОЛНЕНИЯХ: НИЗКОВОЛЬТНЫЕ, РАССЧИТАННЫЕ НА НАПРЯЖЕНИЕ 12 И 24 В; СРЕДНЕВОЛЬТНЫЕ — НА 36, 48, 60 И 90 В; ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ — НА 110 И 220 В.

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ рассчитаны на автотранспортные средства, находящиеся в эксплуатации (их в стране более 30 млн.) и оборудованные системами пуска, работающими на напряжении 12 и 24 В.

СРЕДНЕВОЛЬТНЫЕ требуют переделки электростартеров, но позволяют, сохранив те же возможности пуска двигателей от низковольтного источника питания, что и низковольтные системы, существенно снизить расход меди на систему пуска, уменьшить массу электростартеров и повысить КПД электросистемы автомобиля в целом.

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ системы, помимо этого, делают возможным осуществлять пуск ДВС непосредственно от бытовых и промышленных электросетей.



Для получения дополнительной информации обращайтесь по адресу:

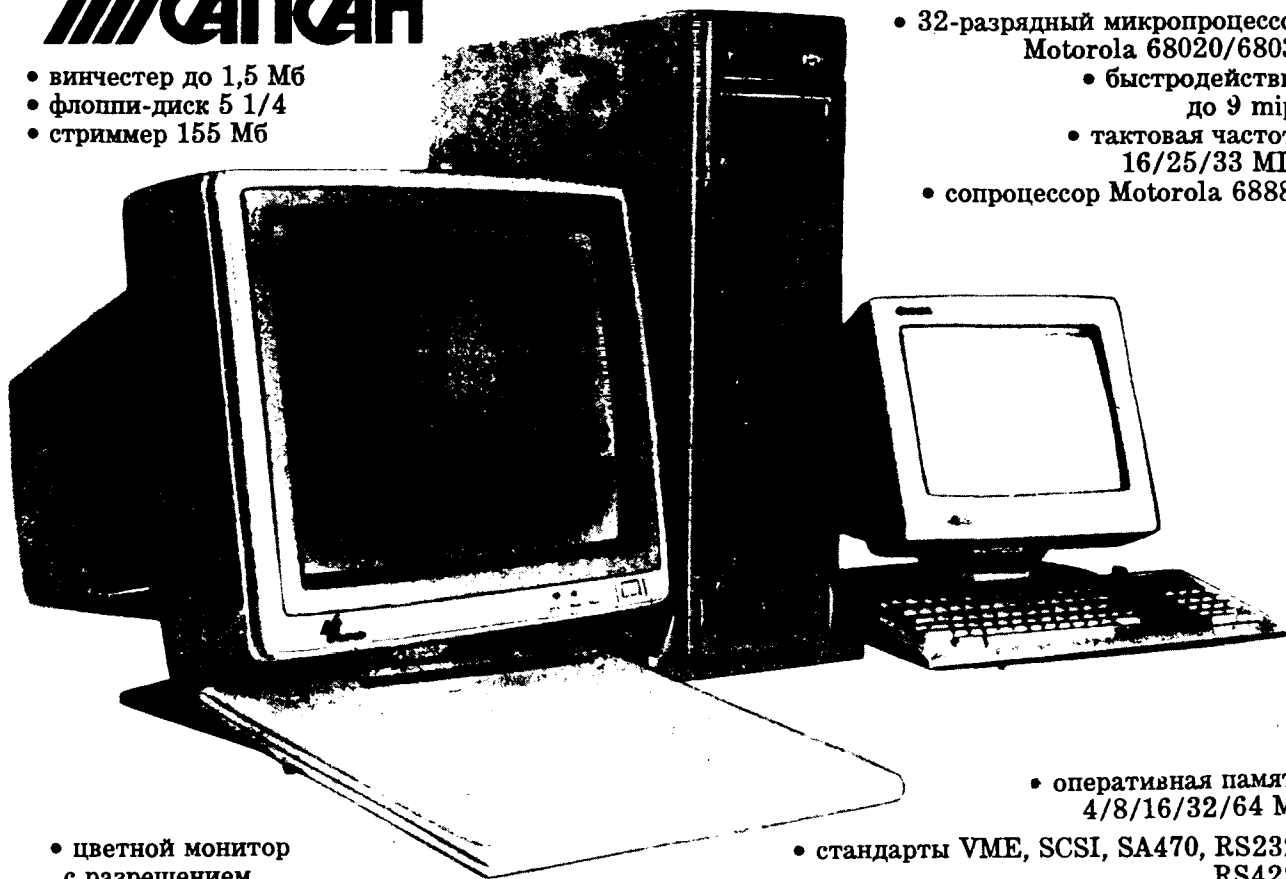
105839, Москва, ул. Б. Семеновская, 38
МАМИ, лаборатория перспективных разработок.
Телефоны: 369-95-08, 369-90-86.

Банковские реквизиты: Акционерный банк потребительской кооперации "Единство" ЦОУ ЦБ РФ,
г. Москва, МФО 299112, корр. счет 161406, р/с 468396.

Рабочая станция Беста



- винчестер до 1,5 Мб
- флоппи-диск 5 1/4
- стриммер 155 Мб



- 32-разрядный микропроцессор Motorola 68020/68030
 - быстродействие до 9 mips
 - тактовая частота 16/25/33 МГц
- сопроцессор Motorola 68882

- цветной монитор с разрешением 1280×1024, 256 цветов

- оперативная память 4/8/16/32/64 Мб
- стандарты VME, SCSI, SA470, RS232, RS422, параллельный интерфейс Centronics
- операционная система UNIX V 3.1

Качество • Гибкость • Цены

◦ современная технология, западные компоненты и периферия

◦ модульная компоновка "под заказчика"

◦ доступность при невысоких ценах в рублях

НПЦ САПР САПСАН, 109280, Москва, а/я 97
Телефоны: (095) 274-60-60, 274-01-63, 288-96-18