

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



9 / 1988

СОДЕРЖАНИЕ

Ресурсосбережение — дело всех, дело каждого	1
ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА	
С. А. Чукин, А. Ю. Зеленков — Для повышения заинтересованности в выпуске ресурсосберегающей техники	4
А. В. Нефедов — Управленческие решения и качество новых моделей автомобилей	6
Н. Н. Луконин — Новая система обучения. Эксперимент на ГАЗе	7
Ответы на письма читателей	
И. А. Смирнов — О нормах обслуживания автоматических линий	8
ОТРАСЛЕВАЯ НАУКА — ПРОИЗВОДСТВУ	
В. Ф. Кутенев, А. В. Шабанов — Топливная экономичность автомобиля и системы зажигания двигателя	9
А. Н. Островцев, Л. Г. Трёмбовельский — Топливо-энергетический потенциал автопоездов как средство оценки их совершенства	10
Ю. В. Трофименко — Уменьшение энергопотребления легковых автомобилей	12
КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	
В. Н. Коноплев — Газобаллонные автомобили ЗИЛ	14
А. М. Федотов, Н. Н. Новожилов — Прицеп стал проще и легче	15
В. Н. Белокуров, А. А. Захаров, О. Ф. Трофимов — Неметаллоемкая ось балансира грузового автомобиля	16
В. Ф. Малахов — Автомобиль АЗЛК-2141: электрооборудование	17
В. П. Отрохов, Е. С. Погорелов — Бесшпоночные соединения в коробках передач	18
Ответы на письма читателей	
В. С. Кукис — Двигатель Стирлинга как утилизатор теплоты отработавших газов	19
АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ	
Е. П. Блюдов, Е. С. Островский, В. П. Щербаков — Фирменное обслуживание топливной аппаратуры дизелей	20
А. Ф. Головчук, В. А. Улексин, В. И. Мельниченко — Измеритель дымности отработавших газов	21
Советы конструктора	
С. М. Балычев, А. Б. Брюханов — Диагностирование микропроцессорной системы зажигания	22
ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ	
Р. П. Шубин — Металл и проблема ресурсосбережения	23
А. М. Смуров, М. К. Васильев — Металлоэкономный способ изготовления крестьевин	25
Резервы колесного производства	
А. Н. Саверина — Технологии и металл	26
В. В. Чигиринский, А. А. Глинка, И. В. Зайченко — Экономичные профили	27
М. Д. Залесов, И. С. Бегун, А. Г. Слепынин — Способы изготовления ободьев	28
Износостойкие и коррозионностойкие покрытия	28
О. А. Чегринцев, С. Л. Гогайзель, Н. С. Лутенко — Высокоустойчивые штампы обратного выдавливания	29
А. А. Санжаров — Развитие моечного оборудования	29
Г. Г. Шерстнева, Л. Н. Васильева, Е. Я. Зоткина — Материал для ковриков пола	31
Ответы на письма читателей	
В. Н. Перекрест — Металлические поршки для автомобильных деталей	31
А. Ф. Мишин, А. Ф. Романченко, В. Ф. Лысенко — Автоматическая линия точной штамповки заготовок	32
ИНФОРМАЦИЯ	
С коллегии Минавтопрома	33
Отрасль — самодеятельным конструкторам	33
За рубежом	
«Люди обмениваются впечатлениями о новинке»	35
Л. А. Глейзер, М. В. Тверитнев — Грузовые автомобили в США	36
А. С. Кузнецова — Миланская выставка	38
Коротко о разном	39
КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ	
Д. А. Антонов — Рецензия на книгу А. И. Гришкевича «Автомобили»	40

На первой странице обложки — автопоезд КрАЗ-6437+ГКБ-9871

Главный редактор В. П. МОРОЗОВ

Заместитель главного редактора В. Н. ФИЛИМОНОВ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Вологодская областная универсальная научная библиотека

www.booksite.ru

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ежемесячный
научно-технический
журнал

Издается с 1930 года
Москва · Машиностроение.

9 / 1988

Ресурсосбережение — дело общее, дело каждого

П ОСЛЕ АПРЕЛЬСКОГО (1985 г.) Пленума ЦК КПСС партия, страна начали возврат к ленинским принципам и нормам. В том числе и в области экономики. Свидетельство тому — содержание, генеральная линия практически всех партийных документов эпохи перестройки, прежде всего — решений XXVII съезда партии, последующих пленумов ЦК КПСС, постановлений по наиболее актуальным проблемам нашего общества. В каждом из них намечены комплексы организационно-экономических и технических мер, учитывающих потребности сегодняшнего дня и перспективы развития, призванных осуществить решительный поворот всей плановой и хозяйственной деятельности к более эффективному использованию интеллектуальных, материальных и трудовых ресурсов.

Множество примеров того, как работа по ресурсосбережению из области лозунгов и деклараций переходит в область конкретных дел и набирает силу, дала межотраслевая выставка «Рациональное использование материальных ресурсов в народном хозяйстве» («Ресурсосбережение-88»), проходившая в Москве, на ВДНХ СССР.

Значительное количество экспонатов показали на выставке предприятия и организации Минавтопрома — одного из самых крупных в стране потребителей металла, других материалов, энергии, изготовитель такой продукции, на долю которой приходится, пожалуй, самая значительная часть потребления продуктов переработки нефти. Отсюда — интерес к отраслевым экспонатам не только со стороны специалистов многих отраслей, но и широкой общественности. Интерес к техническому уровню автомобилотехники, к тому, какими методами и средствами трудовым коллективам отрасли удастся повысить этот уровень, особенно с точки зрения экономии топлива, запасных частей, труда при производстве, эксплуатации и ремонте. И надо сказать, организаторы выставки сумели дать ответы на многие вопросы, удовлетворить этот интерес.

В частности, путем показа «в металле» трех приоритетных направлений в работе по ресурсосбережению: конструкторского, технологического и организационно-технического.

Первое — конструкторское — решение проблем ресурсосбережения — это, в первую очередь, создание новых и существенная модернизация серийно выпускаемых автотранспортных средств. О таких решениях журнал сообщает постоянно (см, например, «Автомобильная промышленность» № 5 и 6 за 1988 г.). Но целевая выставка «Ресурсосбережение-88», как и ожидалось, дала много дополнительной информации.

В качестве примера можно привести показанный на ней рядный четырехцилиндровый дизель УАЗ-НАМИ-440.10 мощностью 55,2 кВт (75 л. с.), который был выставлен прежде всего потому, что он по своим экономическим показателям превосходит как бензиновые двигатели, так и многие дизели-аналоги.

Так, его удельный расход топлива на 30% меньше, чем у бензиновых двигателей такой же мощности и составляет всего 251,5 г/(кВт·ч), или 185 г/(л. с.·ч), что выводит его в число лучших среди дизелей. Очень интересно и то, что у него — одна из наименьших среди дизелей такого класса удельная металлоемкость.

Еще более экономичен рядный дизель воздушно-го охлаждения ГАЗ-542.10: удельный расход топлива у него равен 219 г/(кВт·ч), или 162 г/(л. с.·ч).

Переднеприводные легковые автомобили АЗЛК-2141, ВАЗ-2108, ВАЗ-2109, ВАЗ-1111, ЗАЗ-1102 широко известны как машины, которые расходуют значительно меньше топлива, чем их предшественники. Но менее известно, какими путями это удалось обеспечить, хотя именно здесь очень четко видна работа конструкторов, ее результаты. Вот некоторые из них: применение переднеприводной схемы, что позволило резко уменьшить по-

тери в трансмиссии; камера сгорания нетрадиционной схемы на двигателях автомобилей ВАЗ, повысившая степень сжатия без опасности детонационного сгорания топлива; электронные системы управления зажиганием, обеспечивающие оптимальное протекание рабочих процессов, и т. д.

Заслуга конструкторов и в том, что все переднеприводные модели легче предыдущих, хотя по своей вместимости и грузоподъемности превосходят их: конструкторы смело отступили от традиций, пошли на широкое внедрение новых материалов — пластмасс, алюминиевых сплавов, низколегированных сталей, прогрессивных вариантов чугунов. Например, на автомобиле ВАЗ-2108 и ВАЗ-2109 из полимерных материалов выполняются панели приборов, внутренние облицовочные панели салона, топливные баки, бамперы, бачки омывателей стекол, различные элементы электрооборудования. Все это экономит почти 9 тыс. т металла в год и делает автомобили на 150—200 кг легче, чем, скажем, ВАЗ-2105.

Очень эффективное, с точки зрения ресурсосбережения, конструкторское решение — радиаторы системы охлаждения двигателей новых моделей автомобилей ВАЗ и ЗАЗ. Они не латунные, как обычно, а алюминиевые. Поэтому их масса стала меньше, на каждом экономится почти 4 кг дорогих и дефицитных латуни и олова.

Все шире внедряются низколегированные стали: их доля в общепромышленном расходе металла уже достигла 10% и продолжает расти. Благодаря им масса деталей внешней облицовки легковых автомобилей и кабин грузовых автомобилей, дисков колес и некоторых других элементов автомобильных конструкций снижена в последние годы на 15—20%, а их ресурс, наоборот, увеличился на 10—30%. Последнее дает и очевидный дополнительный народнохозяйственный эффект: позволяет сократить выпуск таких элементов в запасные части.

В числе ресурсосберегающих конструкций, показанных на выставке, можно назвать, например, новые электродвигатели, электростартеры и генераторы с постоянными магнитами, созданные специалистами НПО «Автоэлектроника» совместно со специалистами заводов АТЭ. Их эксплуатационные достоинства иллюстрирует такой факт: генераторы с постоянными магнитами решают проблему, которая возникла вместе с появлением электрооборудования на автомобиле и которому не удавалось решить до сих пор — они обеспечивают нормальную работу бортовых электроприборов при неисправности и даже отсутствии аккумуляторной батареи. Но они — и чисто ресурсосберегающие конструкции: их масса на 25% меньше, чем у ныне выпускаемых изделий аналогичного назначения, а срок службы до капитального ремонта — значительно выше.

Или взять, например, такую отраслевую разработку, как микропроцессорная система управления впрыскиванием топлива и зажиганием, предназначенная для бензинового двигателя ЗМЗ-4024.10 микроавтобуса РАФ-22038. Она на 10—12% улучшает топливную экономичность автомобиля и снижает (на 18—20%) токсичность отработавших газов.

Иначе как прогрессивными нельзя назвать и многие решения по светотехническому оборудова-

нию автотехники, выпускаемой в нашей стране. Это — полностью пластмассовые фары для велосипедов; совмещение в светоотражателе автомобильной противотуманной фары двух функций — отражателя и корпуса; фара типа 11.3743, у которой значительно меньшие, чем обычно, габаритные размеры отражателя и корпуса, а следовательно, и меньшая металлоемкость; тракторная фара, в которой металлический отражатель заменен стеклянным; указатели поворота 16.3726 и 161.3726, у которых пластмассовый корпус, и многое другое.

Как видим, конструкторы идут к одной цели самыми различными путями. Не чураясь, кстати, и традиционных. В качестве примера последних можно привести зиловскую разработку, касающуюся оси балансира грузового автомобиля. Специалистам удалось, не прибегая к замене материала, а только за счет оптимизации формы оси (переход от круглого к плоскому сечению) выиграть несколько килограммов металла на каждом автомобиле, не поступившись надежностью этого узла.

Самый большой раздел выставки, что вполне понятно, был посвящен новым материалам и новым, прогрессивным технологиям их обработки. Конкретным экспонатам этого раздела посвящены специальные публикации данного номера журнала. Здесь же следует отметить основную тенденцию, получающую все большее развитие в отрасли: сбережение, экономное расходование материалов во всех основных переделах.

Так, если обратиться к кузнечно-штамповочному производству, то в нем доля прогрессивного технологического оборудования уже сейчас превышает 75% (горячая штамповка). К 1990 г. за счет внедрения автоматических линий, комплексов и агрегатов на базе КГШП, ГША, деталепрокатных станков она возрастет до 82%, в том числе в автоматических линиях — до 40%. Это позволит сэкономить 70 тыс. т металла и 30 млн. кВт·ч электроэнергии, высвободить 2,3 тыс. работающих. Суммарный экономический эффект — 25 млн. руб.

Холодная объемная штамповка. Благодаря ей на штамповке автомобильных деталей достигнут коэффициент использования металла, равный 0,8, т. е. практически такой же, как и в странах с наиболее развитым машиностроением (США, ФРГ, Япония). Этим методом сейчас обрабатываются детали примерно 450 наименований (не считая 10 тыс. наименований крепежных деталей и нормалей), а в годы XII пятилетки предполагается внедрить обработку еще более 100 наименований деталей массой до 1 кг (пробки, накидные гайки, втулки, заглушки, вкладыши наконечников и т. п.), которые сейчас изготавливают резанием. Это сэкономит до 15 тыс. т металла, высвободит 0,25 тыс. работающих.

В области холодной листовой штамповки, как свидетельствуют экспонаты выставки, тоже заметно интенсивное развитие. Достаточно сказать, что по этому методу изготавливают наиболее массовые детали автомобильной техники — облицовочные, с линейными размерами от нескольких миллиметров до 2,5 м, и тяжелонагруженные (типа лонжеронов, балок рам грузовых автомобилей). Причем метод обеспечивает коэффициент использования металла, равный 0,65—0,74 (соответственно для деталей легковых и грузовых автомобилей). Это немало. Однако на выставке были показаны технологические

процессы, еще более экономичные. Например, процесс, разработанный НИИТавтопром совместно с АЗЛК, ВАЗом и МАМИ. В нем вместо обычной вытяжки заготовки в штампе с перетяжными ребрами применена штамповка с растяжением заготовки, благодаря чему расход листового проката уменьшается на 10—12% (не говоря уже о том, что при этом заметно повышается качество готовых деталей).

Литейное производство всегда было «большим местом» машиностроителей, автомобилестроителей в том числе. Поэтому любые ростки прогресса в нем, в первую очередь, облегчающие труд литейщиков, привлекают всех. И надо сказать, выставка возбудила много положительных эмоций. Например, показанными на ней технологическим процессом и оборудованием для комплексно-механизированного литья по выплавляемым и выжигаемым (пенополистироловым) моделям (разработки НИИТавтопрома), а также оборудование для автоматизированного производства точных стальных отливок литьем в сухие стопочные формы (разработка завода автомобильного и тракторного электрооборудования, г. Орджоникидзе). Если говорить об отрасли в целом, то производство отливок на автоматическом оборудовании в 1990 г. должно составить 56%. Эти, а также другие прогрессивные мероприятия высвободят 6,1 тыс. рабочих-литейщиков, сэкономят 55 тыс. т металла и 120 млн. кВт·ч электроэнергии.

Третье из приоритетных направлений ресурсосбережения, продемонстрированных на выставке, — организационно-техническое. Наибольший интерес в нем представляют, на наш взгляд, меры и средства, позволяющие резко снизить околопроизводственные потери и потери, связанные с бесхозяйственностью, нарушениями трудовой и производственной дисциплины, повысить сквозную заинтересованность в рациональном расходовании ресурсов.

Так, известно, что себестоимость продукции, затраты на ее производство во многом зависят от качества работы оборудования, эффективности его использования, длительности простоев в неисправном состоянии или на профилактике. И тем не менее среднеотраслевые потери на этом уменьшаются медленно. Причины очевидны: недостатки организации, неумение, а порой и нежелание отказаться от привычных ее форм. Вот только один пример: уже много лет говорится о том, что так называемая система плано-предупредительного ремонта оборудования себя изжила и что нужно переходить на его обслуживание и ремонт по его фактическому состоянию. А результат? — Новая система применяется (да и то не в полной мере) лишь на МАЗе и ВАЗе (на ВАЗе, кстати, она была заложена в проект), а на других предприятиях дело ограничивается только попытками. И новые условия хозяйствования пока практически ничего не изменили (что, заметим в скобках, — еще одно свидетельство незавершенности последних).

Между тем организационно-техническое направление — не просто одно из направлений ресурсосбережения, а одно из главнейших. Чтобы убедиться в этом, достаточно рассмотреть такую, на первый взгляд, простейшую с точки зрения производства задачу, как хранение на складах и транспортирование грузов в пакетах и контейнерах.

Подсчитано: при контейнерной доставке продукции производительность труда увеличивается в 5 раз, затраты на тару и упаковку сокращаются в 1,5—2 раза, от тяжелого физического труда высвобождаются 1,5 чел. на каждую 1 тыс. т груза; при пакетной доставке на каждой тонне груза экономится 4—5 руб., 0,1 кг металла и 0,01 м³ лесоматериалов, производительность погрузочно-разгрузочных работ и транспортно-складских работ растет в 2—3 раза.

Таким образом, выигрыш, если учесть массовость внутри-, межзаводских и межотраслевых перевозок, может получиться огромным. Однако он пока остается неиспользованным резервом: контейнерные и пакетные перевозки в отрасли еще не стали массовым явлением. Хотя первые шаги — и это подтвердили экспонаты выставки — уже сделаны. Например, Ярославский моторный завод разработал и широко использует металлический транспортный поддон для механизированной погрузки, разгрузки и транспортирования дизелей с завода-изготовителя на предприятия-потребители; Московский автозавод имени И. А. Лихачева создал тару для транспортирования и хранения ветровых стекол дизельных грузовых автомобилей ЗИЛ-4331, исключаящую повреждения стекол и затраты материалов на их разовую упаковку; здесь же используются универсальная тара для транспортирования и хранения радиаторов автомобилей ЗИЛ-431410 и ЗИЛ-133ВЯ, многооборотная разборно-складная ящичная тара, предназначенная для пакетной отправки запасных частей и т. д.

Напрямую работают на экономии всех видов ресурсов бригадные формы организации труда. И, если судить по материалам выставки, с организационной точки зрения здесь все обстоит благополучно: такими формами охвачено 70—80% рабочих, а на отдельных предприятиях — и того больше. Однако экономическая эффективность бригад растет медленно. Так что до благополучия еще далеко. Во-первых, потому, что основа бережного отношения к ресурсам — бригадный хозрасчет — технически не обеспечен: мало найдется бригад, например, члены которых знали бы, сколько и чего сэкономлено или перерасходовано за смену, неделю и т. д. Во-вторых, задания по экономии даются на основании всеми осуждаемого, но живущего до сих пор принципа: «от достигнутого». Понятно, что любой руководитель старается «не поднимать планку»: ведь чем больше сэкономишь сегодня, тем меньше получишь под план на завтра. Третья причина вытекает из двух первых: материальное поощрение бережливости столь неопределенно и условно, что интереса вызвать не может.

Очень серьезные мероприятия — аттестация и рационализация рабочих мест. Выставка показала, что в нашей отрасли возросло число предприятий, которые начали подходить к ним неформально, смело идут на обновление производства, ликвидируют рабочие места, не удовлетворяющие требованиям НТП.

Об этом и многом другом рассказала выставка, рассказывают и авторы материалов, публикуемых в номере. Надеемся, эта информация не только удовлетворит любопытство читателей, но и послужит толчком для усиления работы по экономии всех видов ресурсов.

УДК 338.5

ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЗАИНТЕРЕСОВАННОСТИ В ВЫПУСКЕ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩЕЙ ТЕХНИКИ

С. А. ЧУКИН, А. Ю. ЗЕЛЕНКОВ

ЗИЛ

В настоящее время автомобильная промышленность нуждается в сложном, наукоемком, а значит, как правило, и дорогостоящем оборудовании. Но, как показывает практика, цена такого оборудования не всегда соответствует его стоимости, а расчетный экономический эффект от

его внедрения — фактическому. Причина — слабая связь договорных оптовых цен на оборудование с его эффективностью. Своими соображениями по поводу ее укрепления делятся экономисты ЗИЛа.

НА СОВРЕМЕННОМ этапе развития народного хозяйства первостепенную роль в решении задачи интенсификации экономики и повышения качества выпускаемой продукции призван сыграть механизм ценообразования на новую ресурсосберегающую технику. Это нашло отражение и во «Временной методике определения оптовых цен на новую машиностроительную продукцию производственно-технического назначения» (1987 г.), где предусмотрено экономическое стимулирование разработки и производства высокоэффективной техники, по своим параметрам соответствующей лучшим отечественным и зарубежным аналогам. Согласно методике в договорные оптовые цены на новую технику включается до 70 % полезного эффекта, полученного при ее внедрении в производство.

Такой порядок, несомненно, создает условия для повышения заинтересованности разработчиков в максимальном улучшении технико-экономических показателей новой техники. Однако на практике эта заинтересованность меньше, чем кажется на первый взгляд. Дело в том, что эффективность данного методического подхода зависит не только от вышеуказанных условия, но и от дополнительных. Что это за условия и к чему они ведут, можно показать на примере включения части экономического эффекта в договорные оптовые цены на специальное, агрегатное оборудование, а также автоматические линии.

В настоящее время, как известно, обязательной частью технических заданий на разработку этих изделий является экономическое обоснование, т. е. расчеты лимитной цены и народнохозяйственного экономического эффекта. При этом проектно-конструкторские организации станкостроения имеют право не принимать к исполнению заказ, если разрабатываемые в соответствии с ним станки и автоматические линии не дадут, как минимум, такого народнохозяйственного экономического эффекта, при котором изготовитель еще сохраняет право на включение в договорную цену части экономического эффекта в размере, удовлетворяющем изготовителя. Иными словами, согласие разработчика на проектирование нового станка автоматически гарантирует ему и дополнительную прибыль в договорной оптовой цене.

Казалось бы, новые станки, не обеспечивающие определенный уровень народнохозяйственного экономического эффекта, не должны проектироваться, так как лимитная цена становится экономическим заслоном на пути создания малоэффективного оборудования. Однако на практике заслон срабатывает лишь при двух условиях: если расчеты народнохозяйственного экономического эффекта достоверны и если к категории новой будет относиться действительно прогрессивная техника, а не любые станки, предназначенные для замены физических изношенных, в том числе и включенные в прейскуранты.

Между тем опыт показывает, что названные дополнительные условия выполняются далеко не всегда. Например, до настоящего времени причины, позволяющие значительно завышать величину экономии, которая может быть получена при внедрении новой техники в промышленное производство, устранить не удалось.

Так, согласно инструкции «Определение экономического эффекта от производства и использования новых специальных (в том числе агрегатных) станков и автоматических линий»

при подсчете народнохозяйственного экономического эффекта автоматических линий в качестве базового варианта выбирается наиболее экономичная поточная линия, в состав которой входит специальное и агрегатное оборудование. Такой подход, на наш взгляд, справедлив лишь для автоматических линий, заказываемых для обработки деталей, конструктивно-подобные аналоги которых на линиях не обрабатываются. В случае же, когда линия заказывается для замены физически изношенной, в качестве базового варианта целесообразно применять фактически заменяемое или обрабатываемое конструктивно-подобные детали оборудование. Всякий другой подход даст большое расхождение между полученным расчетным условно-годовым высвобождением рабочих и реальным ростом производительности общественного труда относительно уже достигнутого на передовых машиностроительных предприятиях уровня.

Но основные причины невысокой объективности расчетов народнохозяйственного экономического эффекта от производства и эксплуатации специального, агрегатного оборудования и автоматических линий заключаются не столько в недостатках действующих инструкций и методик, сколько в сложившихся на практике взаимоотношениях между заказчиками и изготовителями. В настоящее время оптовые цены на универсальные станки утверждает Госкомцен СССР. В отношении же специального, агрегатного оборудования и автоматических линий такого надведомственного контроля нет. В этих условиях проектно-конструкторские организации и предприятия станкостроения, используя сохраняющийся дефицит специального и агрегатного оборудования, а также то, что они зачастую являются единственными в стране изготовителями станков определенных типов, вынуждают заказчика подтверждать расчеты условного экономического эффекта в размере, обеспечивающем изготовителю высокий уровень дополнительной прибыли в договорных оптовых ценах по большому числу разрабатываемых моделей, несмотря на то, что нередко этот эффект так и остается на бумаге. Причина заключается в следующем.

При создании нового универсального и специализированного оборудования, внедрение которого осуществляется на многих производственных объединениях и предприятиях, расчеты народнохозяйственного экономического эффекта производятся для деталей-представителей на основе усредненных технико-экономических показателей. При этом величина хозяйственного экономического эффекта для одной и той же модели станка может значительно колебаться в зависимости от организационно-технического уровня производства того или иного заказчика. В случае же разработки специального и агрегатного оборудования, предназначенного для обработки определенных деталей на конкретных производственных участках, наряду с народнохозяйственным в конечном итоге должен быть получен и хозяйственный экономический эффект. Однако в действительности этого, как правило, нет.

В последние годы в связи с улучшением некоторых потребительских свойств станков (ремонтпригодность, снижение уровня шума, безопасность эксплуатации, надежность, долговечность и т. д.) не выражающихся в виде хозяйственного экономического эффекта, а также из-за повышения тарифных ставок и оптовых цен на материальные и топливно-энергети-

ческие ресурсы оптовые цены на специальное, агрегатное оборудование и автоматические линии росли быстрее, чем их производительность. Поэтому на предприятии, которое получает новые станки для замены физически изношенных, как правило, растет и себестоимость выпускаемой продукции. На практике это приводит к тому, что изготовители получают дополнительную прибыль за разработку и освоение большинства моделей специальных и агрегатных станков, а заказчик не только не премируется при их внедрении в производство, но во многих случаях несет убытки в результате увеличения себестоимости выпускаемой продукции. Иными словами, договорные оптовые цены на оборудование слабо связаны с его эффективностью.

Приведем характерный пример. За первое полугодие 1986 г. проектно-конструкторские организации станкостроения направили ЗИЛу экономическое обоснование на 126 специальных и агрегатных станков. В соответствии с ним суммарный народнохозяйственный экономический эффект от внедрения этих станков должен превысить 3 млн. руб. В случае, если бы доля экономического эффекта в договорной цене определялась исходя из расчета 50 % народнохозяйственного экономического эффекта, ее величина составила бы более 1,5 млн. руб. Однако документами по ценообразованию максимально допустимый уровень дополнительной прибыли за эффективность для данного вида новой техники определен в размере 15 % оптовой цены, что дает лишь 0,69 млн. руб. Следовательно, договорные цены теряют связь с народнохозяйственным экономическим эффектом и фактически ставятся в зависимость от затрат на новую технику, т. е. в конечном счете от производственных издержек и нормативной прибыли. Значит, если народнохозяйственный экономический эффект нового оборудования достаточно высок, как в рассмотренном нами примере, изготовители объективно заинтересованы в увеличении производственных затрат до уровня, при котором 15 % его оптовой цены составят около 50 % расчетной эффективности. В этом случае изготовителю будут гарантированы не только высокая оптовая цена, но и максимально возможная дополнительная прибыль.

Таким образом, действенность системы экономического стимулирования, основанной на введении дополнительной прибыли за эффективность в договорные оптовые цены на новую технику, в решающей степени зависит от того, в какой мере она согласуется с хозяйственным механизмом в целом, учитывает все его аспекты и противоречия. В частности, объективно существующие противоречия между хозяйственными интересами изготовителей и потребителей новой техники.

Учитывая все эти «неувязки» и необходимость дальнейшего совершенствования системы экономического обоснования новой техники, производственным объединением ЗИЛ разработаны предложения, внедрение которых позволит обеспечить единство народнохозяйственного и хозяйственного подходов к материальному стимулированию за разработку специального, агрегатного оборудования и автоматических линий, повысить объективность расчетов, определяющих величину экономического эффекта, учитываемую в договорной оптовой цене.

Суть этих предложений сводится к следующему. Большинство моделей специального, агрегатного оборудования и автоматических линий, как правило, создается путем оснащения специальными станками, включенными в общесоюзные прейскуранты базовых станков и унифицированных узлов. Следовательно, прогрессивность первых определяется техническим уровнем вторых. Отсюда вывод: расчеты народнохозяйственного эффекта целесообразно выполнять не для каждого разрабатываемого специального или агрегатного станка, а только при повышении технического уровня входящих в него главных элементов. Такие расчеты, согласованные с основными потребителями оборудования и утвержденные Госкомцен СССР, будут служить исходной базой для установления уровня дополнительной прибыли за эффективность в договорных оптовых ценах на все последующие станки данного типоразмерного ряда. Правомочность такого подхода подтверждается имеющимся опытом.

Например, Минское СКБ автоматических линий выпускает агрегатные станки с использованием унифицированных узлов

новой единой серии (УНЕ). Для экономического обоснования перехода на эту серию был выполнен расчет народнохозяйственного экономического эффекта, основанный на сравнении новых станков с агрегатными станками, построенными на базе предыдущей серии. Расчет показал, что при использовании новой гаммы унифицированных узлов могут быть увеличены режимы резания при обработке. В результате производительность агрегатных станков индекса «АМ» возрастает в среднем в 1,31 раза при одновременном увеличении оптовых цен относительно стоимости станков-прототипов на 20 %.

Таким образом, опережающий рост производительности модернизированного оборудования индекса «АМ» по сравнению с увеличением затрат на производство гарантирует потребителю получение народнохозяйственного экономического эффекта, который и для всех последующих станков, разрабатываемых на базе унифицированных узлов серии УНЕ, будет определяться на основе повышения производительности в 1,31 раза при условии, что стоимость нового станка не превышает оптовой цены базового оборудования более чем на 20 %.

В целях повышения заинтересованности проектно-конструкторских организаций в постоянном улучшении технико-экономических показателей специального и агрегатного оборудования одновременно с утверждением народнохозяйственного экономического эффекта на серию станков целесообразно утверждать и период включения в договорные оптовые цены дополнительной прибыли за эффективность. В случае, если по окончании данного срока новый технический уровень унифицированных узлов расчетом народнохозяйственного эффекта подтвержден не будет, специальные и агрегатные станки должны поставяться заказчику без включения дополнительной прибыли в договорную оптовую цену.

Экономическое обоснование создания специального, агрегатного оборудования и автоматических линий под контролем Госкомцен СССР на основе обобщенных расчетов народнохозяйственного экономического эффекта на серию станков в значительной степени перекроет лазейки для необоснованного завышения его величины.

Наряду с этим сократятся затраты на заработную плату и поездки специалистов, согласовывающих расчеты, исчезнут многочисленные разногласия между заказчиком и изготовителем относительно выбора того или иного базового оборудования, уменьшится число расчетов и затраты времени на их выполнение и проверку.

В целях усиления материальной заинтересованности разработчиков в повышении технико-экономического уровня каждой модели специального, агрегатного станка и автоматической линии, предназначенных для замены физически изношенного оборудования, целесообразно ввести дополнительную экономическую стимуляцию их создания за счет прибыли, полученной потребителем в результате снижения себестоимости продукции. При этом новое оборудование должно обеспечивать не только увеличение народнохозяйственного эффекта по сравнению с величиной, утвержденной Госкомцен СССР на базовый станок, но и, самое главное, хозяйственный экономический эффект у потребителя. Величина фонда материального поощрения в данном случае определяется исходя из расчета, подтвержденного документами бухгалтерского учета, фактического снижения себестоимости продукции за первый год использования нового оборудования в производстве и распределяется на основе протокола долевого участия между изготовителем и потребителем новой техники.

Введение в практику комплексного экономического стимулирования создателей нового оборудования за достижение как народнохозяйственного, так и хозяйственного экономического эффекта должно, на наш взгляд, не только заинтересовать станкостроительные объединения в проведении пусконаладочных работ у заказчика, но и повысить ответственность потребителя за своевременное внедрение поставленного оборудования в производство. Кроме того, при переходе к выплате части дополнительной прибыли исходя из суммы фактического эффекта заказчик будет поставлен в равные с изготовителем условия экономического стимулирования.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Подписка на наш журнал — в любом отделении связи и на любой срок — продолжается.

Подписная цена на 1 год — 7 руб. 20 коп., на 1 мес. — 60 коп. Индекс — 70003.

УПРАВЛЕНЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И КАЧЕСТВО НОВЫХ МОДЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

А. В. НЕФЕДОВ

Волжский автозавод имени 50-летия СССР

«Повышение качества продукции должно стать общепартийным, общегосударственным делом, центральным звеном в разработке и реализации долгосрочных, пятилетних и годовых планов», предметом постоянного внимания и контроля, главным фактором в оценке деятельности каж-

дого трудового коллектива», — отмечалось в Постановлении ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по коренному повышению качества продукции». О том, как ускорить его выполнение на предприятиях Минавтопрома, рассказывается в помещаемой ниже статье.

ОБОРУДОВАНИЕ организации работ по обеспечению качества изготовления автомобилей на Волжском автозаводе позволило обнаружить ряд недостатков, снижающих эффективность управленческих решений, особенно — в процессах освоения новых автомобилей.

Замечено, что при производстве автомобилей в начале освоения новых моделей уровень дефектности значительно выше, чем серийно выпускаемых, затем он постепенно снижается. Однако, поскольку закономерности его изменения выявлены не были, дефекты вновь осваиваемых автомобилей учитывались в течение 3—6 месяцев только как информационные (для анализа причин возникновения наиболее массовых дефектов), не оказывая никакого влияния на показатели качества работы подразделений.

Кроме того, в производстве исходили из формулы: качество вновь осваиваемых автомобилей должно быть лучше или не хуже уже освоенных. При этом смешивались понятия «технический уровень» (который действительно выше) и «качество изготовления». И не учитывалось, что на последнее влияют многие факторы: наличие или отсутствие (зачастую — в начале освоения) необходимых материалов и деталей, готовность оборудования и отлаженность технологических процессов (в начале освоения — несколько хуже, чем в серийном производстве), подготовленность кадров, степень овладения методами и приемами работы, уровень организации труда.

До недавнего времени норматив допустимого уровня дефектности устанавливался одинаковым для всех моделей автомобилей, независимо от времени и объема выпуска. В результате фактический уровень дефектности осваиваемых автомобилей на этапе изготовления оказывался на много выше планируемого, что сказывалось на работе цехов и бригад: стараясь уложиться в необоснованные нормативы качества, они «списывали» с себя дефекты, вместо того чтобы предотвратить, исключить причины их появления, а в итоге — корректировались как планируемые, так и фактические показатели качества работы. То есть планирование показателей качества не учитывало, во-первых, уровня дефектности модели автомобиля, во-вторых, степени освоения и объема выпуска новых автомобилей.

На формирование качества модели автомобиля различные подразделения оказывают различное влияние. Например, качество сварки кузовов влияет на качество их сборки и т. п. В формировании качества выпускаемых моделей доля участия каждого подразделения рассчитывалась только по факту, а при планировании качества не учитывалась совсем. Внедренная в 1984 г. система контроля дефектов сборки обеспечила учет дефектов и затрат на их устранение, оценку выполнения нормированного задания по устранению дефектов, но она не уменьшила количество дефектов, не устранила причины, их порождающие. Проводимый до сих пор учет затрат на устранение дефектов сборки использовался только для формирования доплат за выполнение нормированного задания работников, устраняющих дефекты, но несколько не отражался на показателях качества работы подразделений — виновников этих дефектов.

Примером того, что качество изготовления новой модели зависит от степени ее освоения, может служить опыт освоения новых моделей автомобилей ВАЗ.

До 1980 г. на главном конвейере ВАЗа выпускались четыре модели — ВАЗ-2101, 2102, 2103, 2106 и их модификации. К этому времени организация производства стабилизировалась, уровень качества также был стабильным. В начале освоения ВАЗ-2121 «Нива» уровни дефектности и затрат на устранение дефектов были значительно выше, затем, по мере роста объема выпуска, постепенно снижались и сейчас являются самыми низкими из всех выпускаемых моделей авто-

мобилей. Снижение уровня дефектности осваиваемого с 1980 г. автомобиля ВАЗ-2105 продолжалось до начала освоения автомобилей ВАЗ-2107 и 2104, которое привело к некоторому увеличению уровня дефектности ВАЗ-2105, вызванному проблемами сварки кузовов этих автомобилей на территории одного корпуса, синхронизации их сборки на одной нитке главного конвейера и т. п. Однако общая тенденция снижения уровня дефектности для этих моделей сохранилась.

Аналогичная картина наблюдалась во время освоения переднеприводного автомобиля ВАЗ-2108.

Приведенные примеры свидетельствуют, что существует определенная зависимость между изменением уровня дефектности и уровня затрат на устранение дефектов и степенью освоения производственных процессов. Отрицание объективности повышенных уровней дефектности и затрат на устранение дефектов при освоении новых изделий дестабилизирует коллектив (текучка в производственных бригадах во время освоения производства достигает 90%). Отсутствие выявленных закономерностей изменения показателей качества изготовления технических изделий в период освоения снижает эффективность работ по обеспечению качества продукции.

На производственный процесс действует одновременно множество факторов, влияние каждого из которых на показатели качества изготовления изделий практически невозможно учесть из-за сильной взаимосвязи факторов и трудностей формализованного представления большинства из них для моделирования.

Во время освоения средства и методы контроля качества не отлажены: еще только разрабатываются и уточняются методы и нормативы затрат на устранение дефектов, система определения причин дефектности, постепенно стабилизируется работа ОТК по выявлению дефектов.

В результате исследования тенденций изменения показателей качества изготовления автомобилей ВАЗ было установлено, что интегрированным показателем, синтезирующим действие всех факторов, можно считать нарастающий объем выпуска изделий с начала освоения, так как по мере последовательного выпуска изделий дестабилизирующее воздействие факторов снижается в результате целенаправленных организационно-технических и других мероприятий. Изменение уровня дефектности и уровня затрат на устранение дефектов в период освоения новых моделей, как установлено нами, происходит по закону кривых освоения.

Знание указанных закономерностей и использование метода экстраполяции позволяет достаточно обоснованно прогнозировать показатели качества изготовления изделий и активно влиять на организацию работ по обеспечению качества.

Ориентируясь на объем выпуска изделий, можно рассчитывать на планируемый период (например на месяц) общее количество дефектов и трудоемкость их устранения и, таким образом, вовремя располагать необходимыми ресурсами с целью исключить прохождение дефектной продукции и неритmicность производства.

В условиях ускорения обновления парка моделей автомобилей (одна базовая модель в пять лет) особенно важно уметь правильно планировать качество продукции и качество работы, а используя закономерности изменения качества изготовления, разработать систему управления обеспечением качества автомобилей.

На основе данных об объеме уже выпущенных автомобилей, о плане выпуска, параметрах освоения рассчитываются показатели удельного качества, плана качества автомобилей. На основе статистических данных об удельной доле каждого подразделения объединения в формировании качества и плана качества автомобилей разрабатывается план качества работы. В процессе изготовления ведется учет возникновения и

устранения дефектов автомобилей с установлением конкретных виновников. В результате обработки данных о дефектах рассчитываются показатели качества выпущенных за отчетный период автомобилей. Исходя из фактического числа выпущенных автомобилей определяются параметры кривых освоения. По фактическому абсолютному количеству дефектов и объему затрат на их устранение выводятся удельные показатели изготовления автомобилей, показатели качества работы подразделений. Из сравнения плановых и фактических показателей качества изготовления автомобилей определяется тенденция его изменения, т. е. оценивается качество работы

подразделения и устанавливается процент доплат — в случае улучшения показателей качества или, наоборот, наказание — в случае их ухудшения.

Использование выявленных зависимостей изменения показателей качества изготовления изделий от нарастающего объема выпуска позволило на основе статистических данных за 1985—1986 гг. спрогнозировать изменение показателей качества изготовления автомобилей на 1987 г., например, в сборочно-кузовном производстве ВАЗа. Этот прогноз послужил основой для разработки плана обеспечения качества автомобилей.

УДК 658.386:33

НОВАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ. ЭКСПЕРИМЕНТ НА ГАЗЕ

Н. Н. ЛУКОНИН

Горьковский автозавод

В 1987-88 учебном году на Горьковском автозаводе осуществлялись, в порядке эксперимента, мероприятия по совершенствованию профессионального и экономического образования — с тем, чтобы перестроить его в соответствии с требованиями постановления ЦК КПСС «О перестройке системы экономической и политической учебы трудящихся». При этом особое внимание уделялось поиску рациональных форм обучения и, в частности, совмещению профессиональной и экономической учебы. Проведены также мероприятия по совершенствованию организации, методического обеспечения и качества производственно-экономической учебы. Так, пересмотрены составы советов и секций по экономическому образованию, создан совет по производственно-экономическому образованию. При этом последний занимается не только планированием и контролем, но и непосредственной организацией подготовки кадров. В частности, практикует выездные заседания с целью обмена опытом работы. Например, в апреле 1988 г. такое заседание состоялось в металлургическом производстве. На него были приглашены главные специалисты заводов и производств. Они вместе рассмотрели проблему обучения специалистов, обслуживающих новое прогрессивное оборудование в производствах металлургическом, кузовов и кабин, колес и рам, а также работающих на заводе мостов грузовых автомобилей в условиях технического перевооружения. При этом опытом работы обменялись главные инженеры структурных подразделений, что позволило выработать рекомендации по опережающей подготовке специалистов, которым предстоит обслуживать и эксплуатировать сложное импортное и отечественное оборудование.

Изменилась и подготовка пропагандистов. Для них в 1987—1988 учебном году работали два постоянно действующих семинара — при профсоюзном комитете объединения и в отраслевом учебном центре. Кроме того, для пропагандистов школ социалистического хозяйствования — семинары в каждом крупном структурном подразделении. Для них же по каждому заводу, производству готовились справочно-информационные материалы — в соответствии с изучаемыми курсами. На различных курсах повышения квалификации преподавателей в Горьковском филиале ИПК Минавтопрома, а также на курсах педагогического минимума при отраслевом учебном центре прошли обучение 240 человек.

Особая забота — материальная база производственно-экономического образования. Поэтому уже сегодня в объединении используются 182 учебных класса, в том числе 45 — в отраслевом учебном центре. При центре действует также учебный цех. Классы располагают 440 единицами технических средств обучения, 38 тыс. наглядных пособий. Но и этого, как показал эксперимент, уже недостаточно. Поэтому приказом генерального директора утверждён проект технического перевооружения отраслевого учебного центра, предусматривающий внедрение микропроцессорной и вычислительной техники, станков с ЧПУ, персональных компьютеров, автоматических линий.

Реализация требований этого приказа уже началась. Например, оборудован класс бытовых компьютеров на базе микроЭВМ «Электроника-60», практические занятия в котором уже ведутся. В учебный процесс внедрены проблемно-ориентированный комплекс подготовки производственных данных, автоматизированное рабочее место конструктора. С пуском последнего стала возможной подготовка конструкторов по САПР, технологов-программистов и электронщиков.

2* Зак. 251

(Их обучение ведется, в основном, с отрывом от работы.) Заканчивается оборудование класса программируемых контроллеров отечественного и зарубежного производства. В стадии оборудования и класс систем ЧПУ, наиболее распространенных в объединении. Завершается оборудование класса персональных компьютеров.

Приступил к занятиям передвижной (на базе автобуса «Икарус») компьютерный класс, предназначенный для учащихся подшефных общеобразовательных школ, а также — для них же, ПТУ и техникума, — восемь классов бытовых компьютеров отечественного производства.

В связи с техническим перевооружением объединения, диверсификацией автомобилей возникла потребность в подготовке большого числа специалистов, осуществляющих заказы, контроль за качеством исполнения и приемку оборудования за рубежом. И такая не простая для объединения задача решается. Для этого разработаны специальные учебные планы и целевые программы. Например, при изучении иностранного языка используется интенсивный метод обучения. Базой для него служат два кабинета интенсивного обучения, созданные при отраслевом учебном центре.

Активные, проблемные методы обучения успешно применяются на курсах повышения деловой квалификации руководителей и специалистов по разделу «Экономика производства». Качественно изменилась подготовка водителей автомобилей, наладчиков автоматических линий и электронных систем, станков с ЧПУ, рабочих станочных и слесарных професий, специалистов по эксплуатации объектов Госгортехнадзора, микропроцессорной техники, САПР, пользователей персональных компьютеров. Достигнуто это благодаря внедрению в учебный процесс современной вычислительной техники, тренажеров, действующих электросхем, видеотехники.

Для соединения массовой экономической учебы с профессиональной четыре ведущие структурные подразделения объединения перешли, в качестве эксперимента, на совмещенное производственно-экономическое обучение. Его суть состоит в том, что во все учебные программы для всех видов обучения включаются вопросы конкретной экономики. Так, если на курсах целевого назначения как для рабочих, так и для ИТР учебные программы раньше предусматривали изучение вопросов экономики, то в настоящее время в тех структурных подразделениях, где проводится эксперимент, на курсах целевого назначения по изучению новых технологических процессов, прогрессивного оборудования, техники безопасности и других специальных вопросов обязательно включается экономическая тематика, которая тесно увязывается со специальными техническими вопросами. То же самое относится и к школам передовых приемов и методов труда: в их программах специальная тематика переплетается с конкретными экономическими задачами Горьковского автозавода и тех коллективов, где создаются эти школы. Кроме того, структурные подразделения стали широко практиковать постоянно действующие экономические лектории (семинары) и видеоклубы (для бригадиров, членов совета бригад, мастеров и других категорий работников).

В связи с переходом объединения «ГАЗ» на полный хозяйственный и самофинансирование с января 1988 г. организован экономический всеобуч по обучению кадров современными методами управления и хозяйствования. Преподавателями выступают ведущие специалисты объединения, преподаватели ву-

зов города. Обучение впервые проходит с отрывом обучаемых от производства. Программы — 20—25-часовые. Всего будет обучено более 9 тыс. человек, в том числе директора всех заводов, управляющие производствами и их заместители; главные инженеры заводов, производств и их заместители; начальники ПЭО, ПЭБ; главные и старшие бухгалтеры; начальники ОНОТИЗ и их заместители; секретари партийных организаций; председатели профкомов; начальники цехов и их заместители; мастера.

В основу экономического всеобуча положено изучение Закона СССР «О государственном предприятии (объединении)», постановлений партии и правительства о перестройке планирования, материально-технического обеспечения, управления научно-техническим прогрессом, финансово-кредитных отношений, отраслевого и территориального управления и других проблемных вопросов в условиях полного хозяйственного расчета и самофинансирования.

Важнейшую роль в организации всеобуча сыграл кабинет производственно-экономического обучения при отраслевом учебном центре. Он оснащен техническими средствами обучения и средствами наглядной агитации (литературой, газетами, плакатами, планшетами, стендами, турникетами и др.), отражающими показатели работы предприятия в новых условиях хозяйствования.

В целом можно сказать, что эксперимент подтвердил целесообразность перехода на производственно-экономическое образование. Однако для повышения его эффективности нужно решить ряд вопросов. В частности, в средствах массовой информации нужно больше давать методических рекоменда-

ций. Мешает старая система отчетности. Например, отраслевые рекомендации по составлению отчета за 1987—1988 учебный год, подготовленные Ярославским филиалом ИПК Минавтопрома, требуют заполнить девять громоздких, никому не нужных таблиц, дать описательную часть. Очень велика разнородность в формах отчетности по экономическому образованию и сроках ее представления в различные инстанции: партийные, профсоюзные органы и в Министерство. Все это ведет к большим и бесполезным затратам времени и труда. Недостаточно отработан и опубликованный недавно проект типового положения о непрерывном производственно-экономическом обучении трудящихся. В нем необоснованно расширен перечень различных видов подготовки и повышения квалификации рабочих и специалистов: согласно ему каждый рабочий и специалист ежегодно должен проходить три вида обязательного обучения, причем охват оплачиваемым обучением возрастает, по сравнению с действующим положением, в 10—12 раз. А ведь предприятия сейчас — на самофинансировании. В предлагаемой проектом тематике закладывается очень большой объем экономических вопросов (20—30%), что явно в ущерб профессиональной подготовке. Не предусмотрено единое, на календарный год, обучение (остается, как и было раньше: по профессиональной учебе — на календарный год, а экономической — на учебный).

И еще одно: нужно, чтобы срок обучения в системе производственно-экономического образования не превышал пяти месяцев, а начало занятий в течение года не определялось конкретным сроком, а назначалось в соответствии с производственной необходимостью.

ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

УДК 658.581.621.9.06-52:658.527

О НОРМАХ ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ ЛИНИЙ

(По опыту ГПЗ-15)

И. А. СМЕРНОВ

Минский филиал НПО «ВНИПП»

«Сокращение простоев оборудования на обслуживании — понятный всем резерв производительности. Однако величину этого резерва каждый оценивает по-своему: единой системы расчета норм пока нет — особенно для новых типов оборудования, в частности, автоматических,

роторных и т. п. линий. Поэтому хотелось бы знать, как решают задачу на других предприятиях; что думают по данному вопросу экономисты», — такое письмо прислал в редакцию Е. М. Синюков из г. Челябинска.

В АЖНЕЙШЕЕ условие повышения эффективности производства — совершенствование организации труда. Оно справедливо и для производства, основу которого составляют автоматические линии. И здесь, как при любом оборудовании, главным резервом остается совершенствование норм обслуживания. Именно поэтому специалисты Минского филиала НПО «ВНИПП» и вынуждены были провести специальные исследования. В их ходе удалось выделить основные мероприятия (табл. 1), способствующие уменьшению затрат на изготовление продукции, выработать принцип реализации таких мер: комплексно и поэтапно, причем в первую очередь те, которые приносят наибольший эффект.

Таблица 1

Мероприятия	Способы реализации
Рационализация режима труда рабочих	Организация: подготовительных смен наладочных работ в межсменные и внутрисменные перерывы оптимального числа рабочих смен
Совершенствование разделения и кооперации труда	Совершенствование коллективных форм организации труда Совмещение профессий и функций Расширение зон обслуживания Передача функций обслуживания линии общецеховым или общезаводским службам
Совершенствование методов, приемов труда и организации рабочих мест	Разработка и внедрение передовых методов и приемов труда Улучшение организации рабочих мест

Продолжение

Мероприятия	Способы реализации
Улучшение обслуживания рабочих мест	Внедрение систем: регламентированного обслуживания рабочих мест встроенной сигнализации о необходимости обслуживания станков, агрегатов и т. д. оповещения общецеховых служб о необходимости обслуживания линии
Улучшение условий труда	Обеспечение нормальной освещенности, температуры, влажности и скорости движения воздуха Уменьшение и упорядочение потока информации, воспринимаемой рабочим
Улучшение нормирования труда	Разработка и внедрение норм обслуживания и нормативной численности рабочих
Повышение квалификации рабочих и организация производственного инструктажа	Повышение квалификации рабочих, их обучение смежным профессиям Разработка и внедрение нормативной документации
Изменение режимов работы оборудования	Определение и внедрение режимов наименьшего расхода инструментов экономичных с точки зрения обработки наибольшей производительности

В результате исследований разработаны нормативы времени на обслуживание автоматических линий, применяемых на ГПЗ-15, в основу которых положены нормативы занятости

основных рабочих. Сменная занятость наладчиков включает следующие составляющие времени: на загрузку линии, на контроль деталей, время активного наблюдения, переходов, на подготовку и техническое обслуживание.

Время на подготовку и техническое обслуживание автоматической линии, в свою очередь, тратится на подготовку рабочего места; смену инструмента; регулирование загрузочных и транспортных средств; подналадку и регулирование оборудования, приспособлений и оснастки; технический уход, мелкий ремонт.

Анализ дал возможность выявить резервы времени на обслуживание линий, в том числе и при бригадной форме организации труда, которая на ГПЗ-15 давно уже стала основной. При этом оказалось, что на выполнение одних и тех же операций одновременно для двух и более станков рабочей затрачивает времени меньше, чем в случае, когда он обслуживает эти станки поочередно. Например, смазывая несколько единиц оборудования в один обход, он экономит время на подготовительных работах, а также благодаря тому, что выбирает оптимальный маршрут и т. д. Поэтому нормируемое на обслуживание последующего станка время нужно брать с понижающим корректировочным коэффициентом (табл. 2).

Таким образом, даже такое несложное организационное нововведение, как объединение во времени однотипных операций обслуживания, экономит время и труд. Однако следует учитывать, что нормы объективны только при условии, что уменьшены непроизводительные затраты времени, т. е. использованы бригадные формы труда. Что же касается норм

Технологические операции	Коэффициент корректирования на каждый последующий станок			
	Второй	Третий	Четвертый	Пятый
Периодический контроль деталей	0,89	0,87	0,85	0,83
Активное наблюдение	0,94	0,92	0,9	0,88
Переходы	0,8	0,73	0,68	0,61
Подготовка рабочего места	0,72	0,66	0,61	0,55
Смена инструмента	1	1	1	1
Регулирование загрузочных и транспортных средств	0,86	0,84	0,82	0,8
Подналадка и регулирование оборудования и оснастки	0,94	0,92	0,9	0,88
Технический уход	0,7	0,67	0,62	0,56
Мелкий ремонт	0,88	0,8	0,72	0,64

времени на отдельные технологические операции, то их изменять нельзя, иначе ухудшится качество операций обслуживания.

Экономический эффект от внедрения расчетных норм обслуживания на ГПЗ-15 составил 45 тыс. руб. в год. Поэтому его опыт можно распространить на другие предприятия автомобильной промышленности.

ОТРАСЛЕВАЯ НАУКА — ПРОИЗВОДСТВУ

УДК 621.43.04:621.43.018.3

Топливная экономичность автомобиля и системы зажигания двигателя

Канд. техн. наук В. Ф. КУТЕНЕВ, А. В. ШАБАНОВ

НАМИ

В настоящее время на автомобилях ведущих зарубежных фирм начинают применяться микропроцессорные системы управления зажиганием. Существует мнение, что ими следует оснастить все отечественные АТС, в том числе грузовые. Но всегда ли оправдана установка на автомобиль столь сложного и дорогостоящего оборудования? Отвечают на этот вопрос ведущие сотрудники НАМИ, основываясь на результатах исследования системы зажигания автомобиля ГАЗ-53А.

ИЗВЕСТНО, что работа системы зажигания бензинового ДВС существенно влияет на его экономические и мощностные показатели. Так, установлено: если угол опережения зажигания меньше или больше оптимального на 6—7° ш. к. в., то на режимах, близких к полному дросселю, расход топлива автомобилем может вырасти до 10 %. Одновременно заметно увеличится и суммарный выброс вредных веществ с отработавшими газами.

Бесконтактные системы зажигания обеспечивают высокую (2—3° п.к.в.) точность регулирования и стабильность заданного угла опережения зажигания, существенно улучшая мощностные и экологические показатели двигателя. Кроме того, используемые в бесконтактных системах механические регуляторы угла опережения зажигания дешевле в производстве, надежны в эксплуатации. Однако они не учитывают всех режимных параметров при регулировании опережения зажигания. Поэтому на рубеже 80-х годов на автомобилях спортивного типа и высшего класса стали появляться электронные микропроцессорные системы, позволяющие оптимально

корректировать угол опережения зажигания. Затем такие системы стали применяться и на легковых автомобилях среднего и малого классов. Потребителей подкупало еще и то, что во многих изданиях, особенно популярных, указывалось, будто микропроцессорные системы способны повысить топливную экономичность ДВС на 20—30 %. При этом как-то упустилось из виду, что с того времени, когда возникла такая точка зрения, многое изменилось. И в первую очередь — сами двигатели, ставшие совершеннее, особенно после топливного кризиса начала 80-х годов. Поэтому сейчас можно говорить лишь о 5—10 % экономии топлива, которая может быть реализована микропроцессорной системой зажигания.

Следует учитывать также, что для потребителя автомобильной техники экономия топлива — это уменьшение денежных расходов. А они, естественно, связаны не только с ценой на топливо, но и со стоимостью той же системы зажигания, ее надежностью (частотой ремонтов) и т. д. Например, зарубежные специалисты считают, что ощутимый эффект от применения микропроцессорной

системы зажигания можно получить лишь при экономии топлива автомобилем, равной в среднем 4 % и более (если даже считать, что сеть технического обслуживания и производственно-техническая база автомобильного транспорта подготовлены к эксплуатации и ремонту электронных систем). Но такую экономию можно обеспечить и совершенствованием традиционных средств регулирования угла опережения зажигания, т. е. вакуумных и центробежных автоматов. Это хорошо видно из результатов исследований бесконтактных систем зажигания с механическими автоматами для грузовых автомобилей типа ГАЗ-53А.

Принимаемые в настоящее время на двигателях этих автомобилей автоматы с механическим приводом корректируют, как известно, угол опережения зажигания только по нагрузке и скоростному режиму ДВС. Причем работают они, по существу, независимо один от другого. Более того, к характеристике вакуумного автомата предъявляются противоречивые требования, так как при различных частотах вращения коленчатого вала процесс горения протекает по-разному. Например, на малой частоте вращения, т. е. при глубоком дросселировании ДВС, угол опережения зажигания должен быть наименьшим, а на номинальной частоте, наоборот, коррекции угла по нагрузке зачастую не требуется. Поэтому при выборе характеристики вакуумного автомата приходится идти на компромисс, что неизбежно приводит к отклонению угла опережения зажигания от оптимального.

По качественному составу смеси область возможных режимов работы двигателя можно разделить на три зоны: внешней скоростной характеристики, где смесь богатая; частичных нагрузок, где смесь обедненная; холостого хода, где смесь обогащенная. Работу двигателя

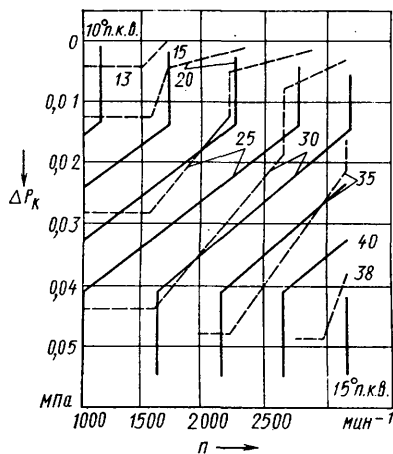


Рис. 1

на частичных нагрузках можно оптимизировать регулированием угла опережения зажигания по скоростному и нагрузочному режимам одновременно, т. е. обеспечить зависящую от частоты вращения коленчатого вала характеристику вакуумного автомата. Например, при работе в зоне внешней скоростной характеристики это достигается, если угол опережения увеличить скачком (при помощи соленоида) на 7—9° п. к. в., а на режимах холостого хода и прогрева ДВС — уменьшить так, чтобы сгорание смеси было смещено в сторону такта расширения, когда теплоотдача в стенки цилиндров двигателя будет значительно больше, чем при угле опережения зажигания, обеспечиваемом серийным прерывателем. Очевидно, во время прогрева (за счет его ускорения) расход топлива и токсичность отработавших газов уменьшаются.

Такова теоретическая основа. Ее практическая приемлемость проверялась экспериментально при изменении угла опережения зажигания и оценивалась по процентному отношению разности максимально достижимого и фактически получаемого крутящего момента двигателя к максимально достижимому. Оказалось, что этот показатель (а следовательно, и экономичность ДВС на режимах, близких к полному дросселю, и низких частотах вращения коленчатого вала) в случае серийного распределителя Р-133 почти на 10 %

хуже, чем при оптимальных углах опережения зажигания. Такое расхождение объясняется характеристикой серийного центробежного автомата, которая обеспечивает эффективное сгорание богатой смеси при открытой дроссельной заслонке и включенном экономайзере. При прикрытии дроссельной заслонки и отключении экономайзера происходит резкое обеднение смеси и, как следствие, «провал» крутящего момента. При этом вакуумный автомат не меняет угол опережения зажигания до тех пор, пока разрежение во впускном трубопроводе не станет равным 0,015 МПа (0,15 кгс/см²). В этих условиях уменьшение крутящего момента компенсируют дополнительной подачей топлива.

Однако делать это целесообразно увеличением угла опережения зажигания (для двигателя ЗМЗ-5311 — на 8° п. к. в.) без увеличения расхода топлива.

Анализ регулировочных характеристик показывает, что линейная зависимость угла опережения зажигания от разрежения вполне может обеспечить работу двигателя на оптимальных углах опережения. При этом наклон характеристики должен быть различным при изменении частоты вращения коленчатого вала. Данная характеристика (рис. 1, штриховые линии) является оптимальной и обеспечивается конструкцией нового прерывателя, разработанного в НАМИ (А. с. 1188356, СССР).

Сравнительные исследования нового и серийного прерывателей показали, что прерыватель, разработанный в НАМИ, обеспечивает три зоны улучшения экономичности двигателя (рис. 2). Первая (с 8%-ным эффектом) достигается только корректором угла опережения по составу смеси; вторая (с 9 %-ным эффектом) и третья (с 15 %-ным эффектом) — как корректором угла опережения зажигания, так и характеристикой вакуумного автомата, зависящей от частоты вращения коленчатого вала двигателя.

В ходе исследований выявилось и то, что на участке, находящемся между второй и третьей зонами, улучшение экономичности принципиально невозможно, так как угол опережения зажигания, обеспечиваемый серийным прерывателем, здесь оптимален.

Экономичность автомобиля в дорож-

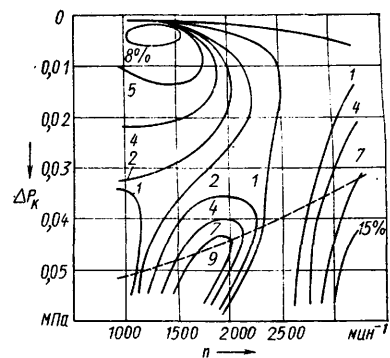


Рис. 2

ных условиях на установившихся режимах может улучшиться на отдельных режимах движения до 7—9 %, потому что кривая дорожного сопротивления (штриховая линия на рис. 2) располагается во второй и третьей зонах. На практике эти цифры применительно к автомобилю ГАЗ-53А несколько ниже. Так, расход топлива при скорости движения, равной 35 км/ч, уменьшается на 1,2 л/100 км, при 78 км/ч — на 1,4 л/100 км, т. е. обеспечивается 6 % экономии. Однако при скорости 65 км/ч эффект нового прерывателя, по сравнению с серийным, становится, как и следовало ожидать, весьма незначительным, так как угол опережения зажигания, обеспечиваемый серийным прерывателем на этом скоростном режиме, приближается к теоретически оптимальному.

Таким образом, исследования показали, что резервы улучшения топливной экономичности грузовых автомобилей ГАЗ-53А с двигателями Заволжского моторного завода имени 50-летия СССР далеко не исчерпаны, а их реализация не требует внедрения сложных микропроцессорных систем. Они — в оптимизации характеристик традиционных автоматов регулирования углов опережения зажигания, применяемых совместно с бесконтактными системами. Этот путь, в отличие от применения электронных систем, пока проще и, что особенно важно, дешевле, а значит, и предпочтительнее, исходя из условий эксплуатации в сельскохозяйственном производстве, на которое рассчитан автомобиль ГАЗ-53А.

УДК 629.114.3.073.286

Топливо-энергетический потенциал автопоездов как средство оценки их совершенства

Д-р техн. наук А. Н. ОСТРОВЦЕВ, Л. Г. ТРЕМБОВЕЛЬСКИЙ

ЗИЛ

Чтобы в сопоставимых условиях (дорога, вождение) объективно оценить конкурентоспособность однотипных поездов, в том числе, и на стадии проектирования, лучше всего воспользоваться простым, но достаточно точным комплексным критерием их технико-экономических

свойств — отношением произведения полной массы на среднюю скорость движения к среднему часовому расходу топлива. Ведь именно это соотношение отражает физическую сущность автотранспортных средств как машин, производящих работу.

ПРИ ОЦЕНКЕ конкурентоспособности автопоездов возможны два случая: сравниваются реально выполненные их конструкции или проектируемый автопоезд с уже существующими аналогами. Первый, исходя из его сути, имеет все необходимое для подсчета комплексного критерия по каждой модели автопоезда, так как для них известны и полная масса, и средние скорости движения, и расход топлива. Сравне-

ние моделей сводится к сравнению критериев: та из моделей лучше, у которой этот критерий больше.

Второй случай сложнее: проектируемое АТС можно сравнить с аналогом лишь тогда, когда каждая из составляющих содержится в техническом задании. Но и этого мало. Нужно, чтобы заданное соотношение между составляющими обеспечивало максимально возможную величину комплексного кри-

терия (в крайнем случае, не меньшую, чем у реальных аналогов). Но для такой оценки необходимо знать, очевидно, численные величины параметров, входящих в данный критерий.

Рассмотрим, откуда их можно получить.

Первая из составляющих — полная масса автопоезда — зависит от его полезной нагрузки, требований государственного дорожного законодательства (допустимая нагрузка на ось, ограничение максимальной массы), конструкторской идеи и ее практического воплощения (снаряженная масса автомобиля и прицепа). Следовательно, ее выбор — на основании статистики по аналогам — особого труда не представляет.

Вторую составляющую — среднюю скорость движения автопоезда — может дать анализ тенденции изменения этого показателя на международных трассах. А он показывает, что максимальные средние скорости автопоездов растут. Например, в Западной Европе за последние 20 лет они увеличились до 80 км/ч и, по-видимому, в дальнейшем тоже будут увеличиваться. Таким образом, в настоящее время на стадии проектирования величину этого показателя следует выбирать равной 80—85 км/ч.

Третья составляющая комплексного критерия — средний часовой расход топлива. Для ее обоснования целесообразно исходить из следующих соображений. Чтобы получить значительную (80—85 км/ч) среднюю скорость движения автопоезда дальнего следования, нужно обеспечить ему высокую (110—120 км/ч) максимальную скорость. Сделать это, очевидно, может прежде всего двигатель соответствующей мощности. Какой — тоже ясно из статистики мирового автомобилестроения, в частности, западно-европейского. И она говорит: на западно-европейских автопоездах тяжелого типа применяются, в основном, тихоходные (2100—2300 мин⁻¹) дизели. Почему — понятно. Хотя они и дорогостоящи, но имеют, по сравнению с быстроходными, ряд достоинств: высокие производительность, топливную экономичность и продолжительность работы без капитального ремонта; низкие уровни шума и токсичности; они эффективны при использовании в качестве моторного тормоза, и др. Например, лучшие дизели западно-европейских фирм имеют в настоящее время минимальные удельные расходы топлива, равные 195 г/(кВт·ч). Поэтому дизель, который будет устанавливаться на создаваемом автопоезде, по удельному расходу, очевидно, должен быть, в крайнем случае, не хуже. Кроме того, его потенциальные возможности должны обеспечивать 85—90 % движения автопоезда с нормированной высокой средней скоростью на высшей передаче, а скоростной диапазон работы дизеля — включать зону минимального удельного расхода топлива и колебаться около нее в пределах 300—400 мин⁻¹. Повышение же удельного расхода при пользовании двумя рядом стоящими понижающими передачами должно составлять не более 7—10 %.

Но средний часовой расход топлива автопоездов зависит и от многих других показателей: качества их трансмиссий, шин, степени совершенства аэродинамики и т. д. Лучшие мировые достижения по ряду из них тоже известны. Так, коэффициент сопротивления качению (при скоростях, близких к нулю) шин фирмы «Мишлен» составляет 0,005—0,006, а аэродинамическое сопротивление за последние годы за счет совершенствования форм кабины, применения обтекателей и иных мер уменьшено на 30 %. Однако с другими дело сложнее. В частности, для того чтобы средние часовые расходы топлива вновь создаваемого или модернизируемого автопоезда были не хуже или не ниже, чем у аналогов, необходимы: хорошее согласование выходных характеристик дизеля с преобразующими свойствами трансмиссии автопоезда; запас мощности дизеля для преодоления внутренних сопротивлений, присутствующих АТС в процессе движения, а также потребный для обгона и преодоления дорожных (продольный профиль, извилистость, состояние покрытия и др.) и атмосферных сопротивлений резерв крутящего момента.

Качество согласования дизеля с трансмиссией можно оценивать по примерно такому же, как и в случае оценки всего автопоезда, комплексному критерию — отношению произведения крутящего момента двигателя на частоту вращения его коленчатого вала к часовому расходу топлива (это отношение можно назвать механическим эквивалентом одного килограмма топлива). Суть такой оценки сводится к следующему. Берутся дизели проектируемого автопоезда и автопоездов-аналогов. Затем по каждому из них для двух частот вращения коленчатого вала (соответствующих максимальному «механическому эквиваленту» и наибольшей эффективности работы двигателя) строятся так называемые зоны эффективности использования дизеля на автопоездах в координатах «механический эквивалент» — степень (%) загруженнос-

ти двигателя. По полученным графикам составляется таблица так, как это сделано для трех автопоездов с различными массовыми характеристиками в случае их движения со средней скоростью 80 км/ч. Данные таблицы сравниваются.

Показатель	Автопоезд		
	I	II	III
Средняя скорость движения, км/ч	80	80	80
Путевой расход топлива, л/100 км	37	26,4	31,5
Отношение силы сопротивления движению к полной массе автопоезда, Н/т	150	157	170
Критерий технико-экономических свойств автопоезда, т·км/л	123,8	107,4	90
Степень загрузки дизеля, %	67	75,5	80,8
Механический эквивалент 1 кг израсходованного топлива	492,8	466,7	426,1

Как видно из приведенной таблицы, по критерию технико-экономической эффективности лучше всех автопоезд I, что говорит о более полной взаимной согласованности его дизеля, трансмиссии и АТС в целом. У автопоезда II этот показатель несколько хуже, а у автопоезда III — самый низкий. Та же закономерность прослеживается и в отношении эффективности использования топлива (механический эквивалент).

Все это объясняется различием минимальных удельных расходов топлива, т. е. характеристик дизелей; удельных сопротивлений движению автопоездов; степенью согласованности передаточных чисел трансмиссий с экономичным режимом работы дизелей. Например, дизель автопоезда III имеет минимальный удельный расход топлива, на 7,5 % больший, чем дизель автопоезда I, и на 5,5 % больше, чем автопоезда II. Аналогичная картина с сопротивлением качению шин этих автопоездов. Так, у шин автопоезда III коэффициент сопротивления качению при скоростях, близких к нулю, составляет 0,008, что на 60 % хуже этого показателя у автопоезда II.

Все это — резервы более экономичного и эффективного исполнения автопоездов. В частности, применение низкооборотных дизелей большого литража с относительно большим крутящим моментом позволяет реализовать высокие тяговые свойства в зоне минимальных удельных расходов топлива. Этот «перенос» средней скорости движения в зону низких частот вращения коленчатого вала осуществляют за счет малого передаточного числа главной или повышающей передачи в коробке передач. Например, один из автопоездов полной массой 38 т фирмы «Даймлер-Бенц» имеет передаточное число главной передачи 3,69, поэтому при частоте вращения коленчатого вала дизеля, равной 1400 мин⁻¹, во всей рекомендуемой рабочей зоне частот (1200—1700 мин⁻¹) обеспечивается средняя скорость движения 80 км/ч.

Иными словами, достаточный запас крутящего момента дизеля позволяет при помощи правильно подобранных передаточных чисел трансмиссии располагать его рабочую зону так, чтобы механический эквивалент 1 кг топлива обеспечивал заданный уровень критерия технико-экономических свойств.

Таким образом, третья составляющая комплексного критерия, по существу, обуславливает требования к топливно-экономическому потенциалу двигателей и взаимной согласованности характеристик двигателей с трансмиссиями и автопоездами в целом. И характеризовать эту составляющую целесообразнее всего через механический эквивалент 1 кг топлива. При таком подходе комплексный критерий и механический эквивалент (как элемент, показывающий пути улучшения критерия) отражают, по сути, степень использования в автопоезде результатов (достижений) науки и техники.

На основании комплексного критерия и механического эквивалента 1 кг топлива возможна, как сказано выше, комплексная оценка топливно-скоростных качеств автопоездов и любых других автотранспортных средств (методика такой оценки разработана и применяется в Минавтопроме), а следовательно, и оценка конкурентоспособности однотипных АТС в идентичных условиях эксплуатации. Причем не только АТС в целом, но и отдельных его элементов, к примеру, уровня согласованности потенциальных возможностей двигателя с потенциальными возможностями АТС; степени согласования характеристик двигателя и трансмиссии. Значит, комплексный критерий и механический эквивалент 1 кг топлива — это своего рода программа и средство, позволяющее конструктору вести целенаправленную работу по совершенствованию технического уровня АТС, а потребителю — выбрать для себя наиболее эффективные из них.

Уменьшение энергопотребления легковых автомобилей

Канд. техн. наук Ю. В. ТРОФИМЕНКО

МАДИ

Существенным резервом более полного удовлетворения потребности автомобильного транспорта в энергоресурсах является их экономия на всех этапах энергопреобразований, от добычи сырья, получения моторных топлив и до

перевозок людей и грузов, т. е. во всех звеньях автотранспортного комплекса, — путем внедрения, в первую очередь, инженерно-технических мероприятий.

Для уменьшения энергопотребления легковых АТС необходимо оценить влияние на энергозатраты в «жизненном цикле» автомобиля предельных величин его основных технических показателей: массы; габаритных размеров; коэффициентов аэродинамического сопротивления, сопротивления качению; удельного эффективного расхода топлива; литровой мощности двигателей и др.

Начинается оценка с того, что на основании анализа статистических данных устанавливается базовый уровень энергозатрат легковых автомобилей в процессах производства и эксплуатации.

Затем с учетом тенденций развития автомобилей, их силовых агрегатов обосновываются диапазоны изменения основных технических показателей и оценивается расход топлива рассматриваемых вариантов легковых автомобилей. Определяются диапазоны энергозатрат в процессах производства, эксплуатации автомобилей будущего и оценивается динамика составляющих общего энергопотребления машин в «жизненном цикле». При этом учитываются энергозатраты, связанные с получением алюминия, тяжелых металлов, пластмасс, керамических материалов и шин, а также с повторным использованием части материалов, применяемых в конструкциях легковых АТС; путевые расходы автомобилей будущего оцениваются на основе математического моделирования с использованием в качестве исходных данных характеристик двигателей и главных показателей автомобилей при одновременной оптимизации мощности силовой установки и передаточных чисел трансмиссии; прогнозируется уровень энергозатрат на получение материалов, изготовление и обслуживание автомобилей.

В качестве базовых приняты конструкции отечественных легковых автомобилей ВАЗ-1111, ВАЗ-2108, АЗЛК-2141, ГАЗ-24-10, массы и расходы топлива которых приведены в табл. 1; усредненные величины удельных энергозатрат на получение материалов, используемых в этих конструкциях — в табл. 2.

Таблица 1

Показатель	ВАЗ-1111	ВАЗ-2108	АЗЛК-2141	ГАЗ-24-10
Масса, кг	650	850	1070	1400
Путевой расход топлива, л/100 км*	4,57	7,5	7,93	12,4

* — среднеарифметическое значение расхода топлива при скоростях движения 60 км/ч, 90 и в городском цикле.

Таблица 2

Материал	Энергозатраты, кВт·ч/кг	Содержание материалов в автомобилях класса, кг			
		ВАЗ-1111	ВАЗ-2108	АЗЛК-2141	ГАЗ-24-10
Сталь	10,7	} 48	444,6	627	} 1008,3
Чугун	10,3		127,5	150,9	
Резина	18,7	48,1	84,9	87,5	96,3
Стекло	12	20,8	29,7	36,4	33,6
Лаки	20	—	—	18,2	—
Свинец	23,3	7,15	} 23,8	11,8	18,2
Цинк, олово	18,2	3,9		11,8	9,8
Медь	23,0	5,85	7,49	30,8	—
Алюминий	47,9	13,65	49,3	39,6	60,2
Пластмассы	28,8	33,15	71,4	78,11	16,8
Остальные	10	36,4	18,8	1,2	—
Всего		650	850	1070	1400

Кроме энергозатрат на получение, есть затраты на обработку материалов, подготовку производства, изготовление деталей, сборку узлов и автомобилей в целом. По данным фирмы «Порше», они составляют около половины первых. Приводятся такие данные: на изготовление легкового автомобиля массой 1000 кг потребляется 195 кг нефти плюс 7 м³ газа и 750 кВт·ч электроэнергии. Таким образом, только в производстве суммарное энергопотребление составляет 2,791 кВт·ч/кг массы автомобиля.

Энергия тратится также на техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Это еще 2 кВт·ч/кг массы автомобиля на каждые 100 тыс. км пробега, а с учетом изнашивания шин (замена через 40 тыс. км) — и еще 0,86 кВт·ч/кг.

Энергозатраты, связанные с расходом масел, оцениваются пропорционально их фактическому расходу в размере 0,5 % путевого расхода топлива.

Величины энергозатрат по всем «статьям» применительно к автомобилям того же класса, что и наши новые переднеприводные, приведены в табл. 3 (данные относятся к пробегу 150 тыс. км).

Таблица 3

Энергозатраты, кВт·ч/автомобиль	ВАЗ-1111	ВАЗ-2108	АЗЛК-2141	ГАЗ-24-10
Материалы	8534,7	13013,8	15398,2	17436
Производство	1814,2	2372,4	2986,4	3907,4
Обслуживание	1950	2550	3210	4200
Шины*	840,1	1098,6	1383	1809,5
Связанные с расходом топлива и ГСМ	61077,4	100236,5	105983,3	165724,3
Общие	74216,4	119271,3	128960,9	193077,2

Общие энергозатраты можно несколько снизить, если повторно использовать часть черных и цветных металлов (табл. 4).

Таблица 4

Металл	Возвратный потенциал, %	Относительные энергозатраты в сравнении с получением новых материалов	Энергозатраты, кВт·ч/автомобиль			
			ВАЗ-1111	ВАЗ-2108	АЗЛК-2141	ГАЗ-24-10
Сталь	60	0,67	1049,7	941,8	1328,3	2116,2
Чугун	60	0,647	29,4	525,4	329,2	—
Алюминий	60	0,22	306	1105,2	887,7	1349,6
Свинец	82,2	0,714	39,2	—	64,59	99,7
Медь	60	0,512	39,45	144	50,49	207,4
Цинк, олово	60	0,647	15,3	—	46,24	38,4
Итого			1449,6	2716,4	2706,5	3811,4

Как видно из приведенного выше, затраты, связанные с расходом топлива и ГСМ, составляют 83,9—87,60 общих энергозатрат за срок службы автомобиля. Отсюда — важность достоверной оценки расхода топлива автомобилями будущего.

Возможность такой оценки есть — ее даст специальная методика расчета.

В качестве исходных данных используются полная масса автомобиля; относительное положение центра масс по его длине и высоте; площадь его поперечного сечения; коэффициенты аэродинамического сопротивления и сопротивления качению; максимальная скорость движения; число ступеней в трансмиссии; диапазон изменения частоты вращения коленчатого вала; минимальный удельный эффективный расход

Таблица 5

Показатель автомобиля	Вариант автомобиля будущего			
	1	2	3	4
Площадь поперечного сечения, м ²	1,62	1,8	2	2,1
Относительное положение центра масс:				
по длине	0,64	0,59	0,56	0,52
по высоте	0,25	0,19	0,17	0,15
Статический радиус колеса, мм	247	259	278	284
Максимальная скорость, км/ч	140	160	180	190
Коэффициенты сопротивления:				
качению	0,013	0,012	0,011	0,01
аэродинамического	0,16—0,25	0,16—0,23	0,16—0,22	0,16—0,21

топлива, литровая мощность двигателя и его многопараметровая характеристика; показатели движения автомобиля в городском цикле. (Величины механического КПД отдельных передач в трансмиссии при оценке мощности двигателя и оптимизации передаточных чисел тоже задаются предварительно. Однако при определении расхода топлива они уточняются в зависимости от условий движения.)

Для оценки геометрических размеров и площади поперечного сечения легковых автомобилей будущего приняты следующие допущения: пропорции тела человека останутся прежними, так же, как и технология строительства и эксплуатации автомобильных дорог; в легковом АТС будут отведены места для водителя, трех пассажиров, багажа; силовая установка, как и в настоящее время, будет расположена преимущественно спереди; автомобили особо малого, малого и среднего классов будут переднеприводными.

Результаты этой оценки показаны в табл. 5. В таблице приведены также максимальная скорость и коэффициенты сопротивления автомобилей будущего, которые рассчитывались из следующих соображений.

Таблица 6

Материал	Вариант автомобиля будущего, кг			
	1	2	3	4
Сталь, чугун	188,5—275,4	248—360,1	312,3—452,9	408,4—611
Пластмассы	61,0—97,2	74,9—127,1	94,4—159,8	123,4—215,6
Алюминий	153,4—58,9	200,2—77	252,2—96,8	329,8—130,6
Стекло	20,3—25,4	27,2—33,2	34,2—41,7	44,8—56,3
Тяжелые металлы	11,7—9,7	15,3—12,7	19,2—16	25,1—21,6
Резина	48,1	84,9	87,5	96,3
Остальное	25—25,3	12,5—11	35,2—33,3	64,2—66,6
Итого:	508—540	663—706	835—888	1092—1198

стижимые в недалеком будущем согласно существующим представлениям о совершенствовании ДВС. Для дизелей легковых автомобилей — это 185 к/кВт·ч, бензиновых двигателей — 225 г/кВт·ч.

В табл. 7 приведены основные технические данные гипотетических двигателей, которые были приняты к рассмотрению.

При помощи принятой методики с использованием полученных исходных данных (см. табл. 5, 6 и 7) были оценены диапазоны путевых расходов топлива вариантов легковых автомобилей будущего. Результаты оценки показаны в табл. 8. Они получены для наиболее благоприятных сочетаний исходных показателей, поэтому приведенные величины расходов топлива представляются минимальными для автомобилей данных классов (исходя из существующих представлений о перспективах совершенствования конструкций машин). Сравнивая их с данными табл. 1, видим, сколь существенны резервы снижения путевого расхода топлива легковых автомобилей, особенно среднего класса (в 4,3—4,4 раза).

Удельные энергозатраты при оценке других составляющих общих энергозатрат легковых автомобилей будущего установлены, исходя из следующих предпосылок.

За счет автоматизации, роботизации производства удельное энергопотребление должно несколько сократиться (до 2,5 кВт·ч/кг). Перспективные величины удельных энергозатрат на получение материалов и эксплуатацию существенно

Таблица 7

Показатель	Вариант бензинового двигателя			Вариант дизеля			
	1	2	3	1	2	3	4
Топливо	Бензин АИ-93			Дизельное топливо ДЛ			
Способ организации рабочего процесса	Впрыскивание топлива			Непосредственное впрыскивание топлива			
Литровая мощность, кВт/л	47,3	Наддув 50	47	Наддув 47	Наддув 35	35	35
Диапазон изменения удельного эффективного топлива, г/кВт·ч	245—225	260—225	238—225	211—185	223—185	220—185	220—185

Согласно принятой в нашей стране концепции преимущественного развития грузового автомобильного транспорта, который в перспективе будет определять среднюю скорость транспортного потока, а также предполагаемого отставания роста дорожной сети от увеличения парка АТС, диапазон максимальных скоростей движения легковых автомобилей может достигнуть 140—190 км/ч. Считается, что коэффициент сопротивления качению в ближайшем будущем удастся уменьшить до 0,013—0,01, а коэффициент аэродинамического сопротивления — до 0,16—0,2.

Сочетание методов расчета и проектирования при помощи ЭВМ, что обеспечивает более точное соответствие запаса прочности проектируемых деталей реальным нагрузкам, а также замена стали, чугуна, стекла на более легкие материалы даст (см. табл. 6) значительное уменьшение массы автомобиля.

При прогнозировании предельных возможностей уменьшения удельного эффективного расхода топлива, литровой мощности силовых установок легковых автомобилей нужно исходить из того, что поршневые ДВС останутся в обозримом будущем основным типом двигателей, а также сохранятся тенденции уменьшения количества вредных выбросов с отработавшими газами и снижения уровня шума; при прогнозировании многопараметровых характеристик ДВС будущего — из следующих предпосылок.

Для каждого варианта автомобиля выбираются базовые серийно выпускаемые или опытные двигатели, которые по показателям соответствуют лучшим мировым образцам, и минимальные величины удельного эффективного расхода топлива этих двигателей принимаются в качестве верхней границы диапазона изменения. Нижней его границы служат величины этого параметра, теоретически до-

не изменятся, однако процент повторного использования металлов по сравнению с базовым уровнем повысится: для стали, чугуна и алюминия — до 70, для тяжелых металлов — до 80 %. Удельный расход масла перспективных двигателей (с учетом данных НАМИ) принимался в среднем 0,3 % путевого расхода топлива.

Таблица 8

Расход топлива, л/100 км, двигателя	Вариант автомобиля			
	1	2	3	4
Бензинового	2,2—2,3	2,5—2,6	3,0—3,1	3,1—3,2
Дизеля	1,9	2,2—2,3	2,5	2,8—2,9

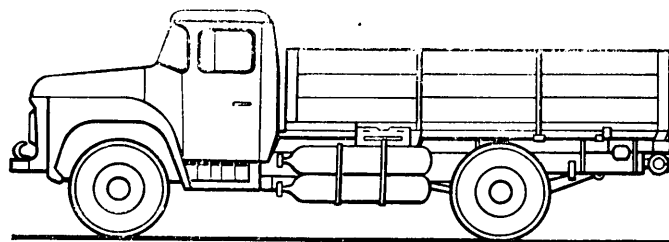
При этом установлено, что имеются значительные резервы уменьшения энергопотребления в «жизненном цикле» легковых автомобилей путем совершенствования их конструкции. Так, при нормативном пробеге за срок службы 150 тыс. км энергозатраты легковых автомобилей особо малого класса могут быть сокращены в 1,7 раза, среднего класса — в 2,8 раза. В общих энергозатратах при том же пробеге затраты на получение материалов составят 19,1—28,3 %; непосредственно в автомобильном производстве — 3,1—4,5 %; связанные с расходом топлива и ГСМ — 61,8—72,7 %. Одной из наиболее значимых мер по снижению общего энергопотребления легковых автомобилей является уменьшение их массы за счет замены чугуна и стали алюминием или другими материалами с меньшей плотностью. При этом некоторое увеличение энергозатрат при изготовлении автомобилей компенсируется сокращением расхода топлива уже через 1—6 тыс. км пробега.

УДК 621.433:629.114.4

ГАЗОБАЛЛОННЫЕ АВТОМОБИЛИ ЗИЛ

Канд. техн. наук В. Н. КОНОПЛЕВ

ЗИЛ



В настоящее время Московским автозаводом имени И. А. Лихачева серийно выпускаются грузовые автомобили ЗИЛ-431810, ЗИЛ-441610, ЗИЛ-496210, работающие на сжиженном углеводородном газе, и автомобили ЗИЛ-431610, ЗИЛ-496110 — на природном. Об их преимуществах и недостатках рассказывает данная статья. Кроме того, в ней идет речь о перспективах развития газобаллонных автомобилей, проводится их анализ по основным критериям — энергетическому, экологическому и экономическому.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ совершенство автомобиля складывается из КПД двигателя и эффективности расхода механической энергии на движение. Эти показатели оцениваются по результатам испытаний двигателя на моторном стенде и лабораторно-дорожных испытаний автомобиля. Для двигателей ЗИЛ рабочим объемом 6000 и 7000 см³, работающих на природном газе, эффективный КПД составляет 0,24 — 0,27, а при работе на газовых смесях «пропан-бутан» — 0,26 — 0,3. Эффективность использования энергии автомобилем можно оценить отношением расчетной величины энергии сопротивления движению автомобиля при установившейся скорости к величине энергии израсходованного топлива (см. таблицу). Усложнение режима движения, например, езда по городу ведет к дальнейшему снижению его КПД.

Режим движения, км/ч	Сопротивление движению автомобиля, кВт	КПД		
		ЗИЛ-431810 (ЗИЛ-138)	ЗИЛ-431610 (ЗИЛ-138А), топливо — А-76	ЗИЛ-431610 (ЗИЛ-138А), топливо — метан
40	14,0	0,166	0,138	0,137
60	26,5	0,184	0,152	0,157
80	49,8	0,211	0,179	0,182

Для оценки экологического совершенства газобаллонного автомобиля используют нормы на предельно допустимые концентрации токсичных компонентов в отработавших газах бензинового двигателя (ГОСТ 17.2.2.93-77) и в воздушном объеме кабины (ГОСТ 12.2.023-76). Согласно этим нормам содержание окиси углерода в отработавших газах не должно превышать 1,5 % в режиме холостого хода и 1 % в режиме 0,6 максимальной частоты вращения коленчатого вала двигателя. В салоне автомобиля предельнодопустимые концентрации окиси углерода, углеводородов, окислов азота и паров бензина не должны превышать 20, 300, 5 и 100 мг/м³ соответственно.

Результаты испытаний газобаллонных автомобилей показали, что содержание окиси углерода в отработавших газах их двигателей значительно ниже установленных норм, а в воздушном объеме кабин вредных веществ не обнаружено вообще.

В этом — основное преимущество газобаллонного автомобиля перед бензиновым. Но есть у него и недостатки.

Так, применение природного или сжиженного газа в качестве топлива для автомобилей ЗИЛ приводит к увеличению стоимости как самого автомобиля (на 14,3 и 7,7 % соответственно), так и единицы грузоподъемности (на 27,4 и 7,7 %). Происходит это из-за усложнения и утяжеления систем хранения топлива. Для хранения природного газа на автомобиле

ЗИЛ-431610 в настоящее время широко применяются 50-литровые баллоны из углеродистой или легированной стали, в которых газ содержится под давлением 20 МПа. Принятое на этапе создания ЗИЛ-431610 расположение баллонов под платформой, горловинами на левую сторону, в последующем (в целях повышения надежности, герметичности трубопроводов высокого давления, стабильности работы двигателя при отрицательных температурах) потребовало внедрения ряда конструктивных мероприятий (увеличение высоты бруса платформы на 30 мм; перенос редуктора высокого давления БМО-80а в подкапотное пространство; удлинение трубопроводов, соединяющих баллоны между собой, и расположение последних горловинами на правую сторону), что еще утяжелило систему и, как следствие, увеличило массу снаряженного автомобиля ЗИЛ-431610 на 17,3 (баллоны из углеродистой стали) или 11,7 % (баллоны из низколегированной стали). Запас хода при вместимости системы хранения 0,4 м³ (восемь 50-литровых баллонов) составляет в среднем 200—250 км. (Запас хода аналогичного бензинового автомобиля — 400—450 км, что эквивалентно 14 баллонам общей вместимостью 0,7 м³ и суммарной массой 1302 или 875 кг).

Совершенство конструкции баллонов для хранения газа под давлением принято оценивать удельным конструктивным параметром, равным отношению массы баллона к его вместимости ($K_{уд}$). Для баллонов из стали 30 ХМА величина этого параметра составляет 1,25, в то время как для баллонов итальянских фирм «Фабер», «Богар» и «Симмельс» $K_{уд} = 0,88 \div 0,94$, что достигнуто за счет использования стали с высокими механическими свойствами и однородностью структуры, технологии холодной глубокой высадки, принятой величиной коэффициента запаса прочности 2,25—2,5 (для баллонов из стали 30ХМА эта величина составляет не менее 3,4).

Одним из направлений уменьшения емкостей для хранения газового топлива является увеличение энергетической плотности топлива, или, другими словами, хранение газа в жидком состоянии. Для природного газа энергетическая плотность жидкой фазы в 2,9 раза выше, чем при хранении под давлением 20 МПа, а масса криогенного бака вместимостью 160 л в 6,2 раза меньше, чем эквивалентная по энергосодержанию система автомобиля ЗИЛ-431610.

Второе направление снижения удельной массы баллонов и их металлоемкости — использование стекловолокна, обладающего, по сравнению со сталью, более высоким модулем упругости (900 и 1400 Н/м²) и меньшей плотностью (7850 и 2540 кг/м³), что позволяет значительно снизить $K_{уд}$ (у зарубежных металлопластиковых баллонов его величина не превышает 0,54).

Еще один недостаток использования природного газа в качестве моторного топлива при сохранении бензиновой системы питания — увеличение (например, у автомобилей ЗИЛ — на 17,9 %) пожарной нагрузки. (Из всех газовых топлив наименее пожароопасным является метан, так как он единственный имеет меньшую, чем воздух, плотность и в случае утечек улетучивается, а не скапливается у поверхности земли). Поэтому понятно, почему к газобаллонным автомобилям предъявляются повышенные требования с точки зрения пожарной безопасности.

Испытания ЗИЛ-431610 на соответствие требованиям по пассивной безопасности показали, что прочность креплений баллонов высокого давления и герметичность трубопроводов достаточная, а разрушение стальных баллонов менее вероятно, чем бензиновых баков. Однако в случае возникновения на автомобиле пожара и несвоевременной его ликвидации из-за увеличения давления хранимого газа может произойти разрушение баллонов: осколочное — в баллонах из углеродистой стали и безосколочное — в баллонах из легированной стали и металлопластиковых, термосопротивление стенок которых выше, чем для баллонов из углеродистой и легированной стали, в 90 и 60 раз соответственно, но при этом огнестойкость ниже на 56 %. Кроме того, тепловое воздействие в случае пожара снижает коэффициент запаса прочности стальных баллонов до 25 %.

Из приведенного выше анализа технического уровня газобаллонных автомобилей ЗИЛ можно выделить следующие направления их дальнейшего развития.

Во-первых, повышение величины эффективного КПД ДВС за счет увеличения степени сжатия или применения турбонаддува.

Во-вторых, совершенствование конструкции дозирующей топливной аппаратуры, обеспечивающей рациональное смешение газа и воздуха по составу, близкому к стехиометрическому, и, как следствие, отказ от существующих универсальных топливных систем «газ — бензин», что одновременно позволит снизить пожарную нагрузку автомобиля.

В-третьих, улучшение топливной экономичности автомобиля за счет рациональных параметров трансмиссии, обеспечиваю-

щих согласование рабочего поля АТС с экономической областью рабочего поля двигателя.

В-четвертых, разработка компоновки газового оборудования АТС из условий удовлетворения требованиям пожаро-взрывобезопасности, удобства обслуживания, снижения трудоемкости сборки в массовом производстве и переоборудования автомобилей в газовые модификации.

Наиболее перспективным направлением является разработка, на основе блочно-модульного принципа, блоков из трех-четырёх баллонов, крепящихся к лонжеронам рамы (см. рисунок). При этом наряду со снижением удельной массы баллонов до уровня зарубежных аналогов потребуются расширить типоразмерный ряд выпускаемых баллонов высокого давления. Снизить $K_{уд}$ до 0,88—0,94 и 0,54 (для стальных и металлопластиковых баллонов соответственно) можно введением новой технологии глубокой холодной вытяжки и изготовлением баллонов из стекловолнока.

Важное направление дальнейшего сокращения использования жидкого топлива на автомобилях ЗИЛ — применение газодизельного процесса, разработанного в НАМИ и позволяющего, в зависимости от режима движения, сократить потребность в дизельном топливе на 75 %.

Дальнейшей перспективой развития газобаллонных автомобилей является использование в качестве моторного топлива водорода. Результаты испытаний системы добавления водорода в систему питания двигателя автомобиля ЗИЛ-431410 показала, что на режиме неполной нагрузки двигателя (при езде по городу) водородом можно заменить до 8 % бензина.

УДК 629.114.3:658.511.2.011.2

ПРИЦЕП СТАЛ ПРОЩЕ И ЛЕГЧЕ

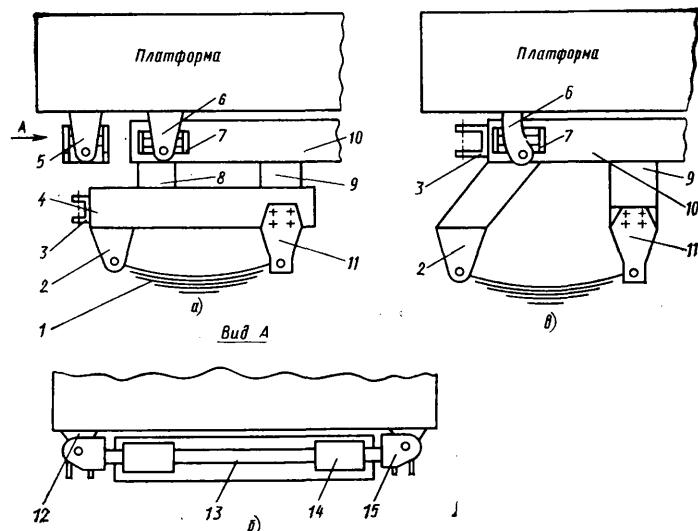
Канд. техн. наук А. М. ФЕДОТОВ, Н. Н. НОВОЖИЛОВ

Главное конструкторское бюро по тракторным и автомобильным прицепам

Одно из главных качеств, присущих настоящему инженеру, — умение взглянуть на конструкции привычных изделий по-новому, найти в них резервы снижения материалоемкости или повышения производительности. Примером такого творческого подхода служит работа специалистов Балашовского ГKB по модернизации традиционного двухосного прицепа.

ИЗВЕСТНО, что снижение металлоемкости и трудоемкости изготовления изделия является важным фактором уменьшения его себестоимости. Именно с таких позиций была проанализирована конструкция двухосного прицепа 2-ПТС-4-785А, находящегося в производстве более 20 лет. И анализ показал: в прицепе вполне возможны изменения, не влияющие на его надежность.

Выпускаемый прицеп имеет задний подрамник 4 (см. рисунок, а), выполняющий функцию выравнителя уровня задней части рамы 10 прицепа относительно передней, к которому при помощи кронштейнов 2 и 11 крепятся рессоры 1.



К задней поперечине подрамника приваривается буксирная скоба 3. Подрамник 4 с рамой 10 соединяется кронштейнами 8 и 9.

Для опрокидывания платформы назад в конструкции прицепа предусмотрен специальный опрокидывающий механизм (рисунок, б), состоящий из опорных кронштейнов 12 платформы, которые опираются на осевые кронштейны 15, а вращающаяся ось 13 крепится в двух кронштейнах — втулках 14, приваренных к задней поперечине рамы 10 прицепа.

Для уменьшения массы конструкции было предложено ликвидировать задний подрамник и механизм опрокидывания платформы назад. Для этого рессорные кронштейны 2 и 11 крепятся к раме 10 прицепа непосредственно через кронштейны 8 и 9, а буксирная скоба 3 приваривается к задней поперечине рамы. Для опрокидывания платформы назад вместо существующего опорного кронштейна 6, предназначенного для опрокидывания платформы на бок, применен опорный кронштейн от прицепа 2-ПТС-4-887А (рисунок, в), конструкция которого позволяет произвести опрокидывание платформы как на бок, так и назад. При таком решении неизменными в конструкции остаются все детали, за исключением кронштейна 8 и лонжеронов рамы, которые удлиняются на 140 мм. Кроме того, на 70 мм назад переносятся поперечины, на которых крепится люлька гидроподъемника. (Все это нужно для сохранения угла опрокидывания платформы назад.)

Предложенные конструктивные изменения были воплощены в опытном образце и успешно выдержали лабораторные и хозяйственные испытания. (Проведено по 500 циклов подъема-опускания назад и на боковые стороны. Помимо этого прицеп отработал в сельском хозяйстве 275 ч.)

Ликвидация заднего подрамника и механизма опрокидывания платформы прицепа назад уменьшает массу прицепа на 40 кг, трудоемкость его изготовления — на 2—2,5 ч., а число деталей — на 21 шт. Ориентировочный экономический эффект — 900—1000 руб. на один прицеп.

НЕМЕТАЛЛОЕМКАЯ ОСЬ БАЛАНСИРА ГРУЗОВОГО АВТОМОБИЛЯ¹

Кандидаты техн. наук В. Н. БЕЛОКУРОВ, А. А. ЗАХАРОВ, О. Ф. ТРОФИМОВ

Завод-вуз при ЗИЛе

В СВЯЗИ с тем, что норм прочности для автомобильных деталей пока не существует, многие детали выполняются с большими коэффициентами ее запаса и в итоге излишне материалоемки. Наглядный тому пример — ось балансира грузовых автомобилей.

В самом деле: конструктивно средняя часть оси — прямое продолжение ее консольных участков, представляющее собой брус круглого поперечного сечения (см. рисунок, а). Однако данное сечение необходимо только для консольных участков (чтобы проще организовать шарниры качения рессор в продольной плоскости). Что же касается средней части, то в отношении ее обстоит сложнее: здесь такой очевидности ее формы и прочих конструктивных параметров нет. Эта часть выполняет не только функции перемычки между своими консольными частями, но и две других, более важных. Во-первых, разгружает кронштейны балансира и раму автомобиля от усилий, действующих на консольные участки самой оси (разгрузка за счет включения в работу замкнутого контура, образованного средней частью оси, кронштейнами и надбалансирной поперечной рамой); во-вторых, она, являясь дополнительным поперечным элементом рамы, значительно увеличивает пространственность, а следовательно, и жесткость рамы на кручение.

Но, к сожалению, на эту важнейшую функцию средней части оси балансира часто не обращают внимания: изменяя ее конструкцию, не учитывая изменение угловой жесткости системы «рама — ось балансира», хотя эксплуатационная нагруженность элементов несущей системы и устанавливаемых на ней агрегатов автомобиля в значительной мере зависит именно от жесткости этой системы. И здесь скорее не вина, а беда конструкторов: в настоящее время нет четких рекомендаций о том, какой должна быть угловая жесткость рамы того или иного конкретного автомобиля. Поэтому конструктору приходится поступать одним из двух способов: если оптимизируется серийная конструкция, зарекомендовавшая себя надежной в эксплуатации, сохранить неизменной угловую жесткость системы «рама — ось балансира», если же создается новая, то нагруженность опытной конструкции сделать возможно более близкой к нагруженности серийной.

И все-таки выход есть. Конструкцию средней части оси балансира нужно создавать с учетом взаимодействия оси и рамы, причем на основе сочетания расчетных и экспериментальных методов. (Последнее особенно важно, так как существующие методы расчета автомобильных рам на кручение нуждаются в уточнении расчетной схемы по экспериментальным данным.) При этом проводить экспериментальные исследования большого числа вариантов конструкций рам не нужно. Достаточно исследовать одну и по результатам эксперимента

уточнить ее расчетную схему, которая затем используется для выбора оптимального варианта (конечно, нужно следить, чтобы конструктивные изменения элементов системы, проводимые в процессе поиска оптимального решения, радикально не изменяли расчетную схему).

Такая методология и была применена на ЗИЛе в отношении серийной системы «рама — ось балансира». По результатам многоточечного тензометрирования определены напряжения рамы, по ним — внутренние силовые факторы, действующие в 12 сечениях ее лонжерона, напряжения в оси и кронштейне балансира, а также углы закручивания рамы между первой и последней поперечной при действии заданного крутящего момента. Затем экспериментальные величины сравнивались с расчетными, полученными в результате моделирования на ЭВМ. В итоге удалось получить удовлетворительное соответствие расчетных и экспериментальных величин бимоментов, угловой жесткости рамы и серийной системы «рама — ось балансира». Оказалось, кроме того, что при нагружении этой системы кососимметричной нагрузкой ее наиболее нагруженным элементом является ось балансира, особенно у его кронштейнов (изгиб в горизонтальной плоскости): угловая жесткость системы в случае серийной оси оказывается в 2,5 раза больше, чем серийной рамы без балансира.

Таким образом, с точки зрения изгибных напряжений среднюю часть балансира можно сделать менее массивной. Однако уменьшить диаметр средней части оси (см. рисунок, б), нельзя, потому что это резко уменьшает угловую жесткость системы и увеличивает напряжения в оси и раме. Например, при одной и той же нагрузке, действующей на систему, и диаметре оси, равном 50 мм, напряжения в ней увеличиваются, по сравнению с серийным вариантом, в 1,8 раза, а угловая жесткость

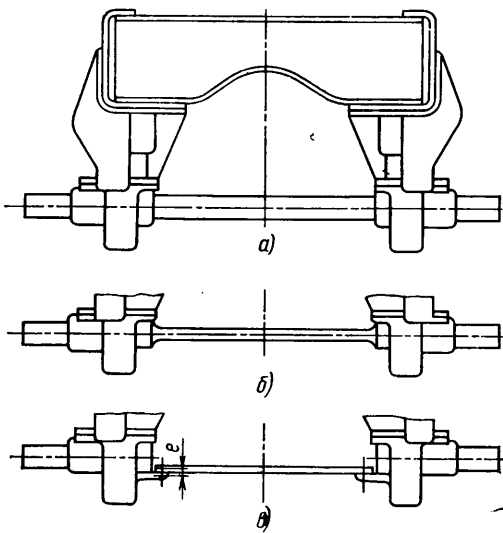
системы «рама — ось балансира» уменьшается в 1,5 раза; при диаметре 36 мм эти величины соответственно равны 2,3 и 2. Если же систему закручивать на один и тот же угол, то уровень напряжений во всех вариантах оси будет примерно одинаков. Однако в эксплуатации при одинаковых перекосах автомобиля напряжения в оси меньшего диаметра будут все-таки выше, чем в серийном варианте (из-за уменьшения угловой жесткости системы, а значит, больших углов закручивания и горизонтального перемещения концов оси).

Значит, угловая жесткость системы «рама — ось балансира» зависит от горизонтальной жесткости средней части оси балансира, причем ее напряженное состояние в основном определяется напряжениями изгиба в горизонтальной плоскости. Отсюда вывод: чтобы уменьшить металлоемкость оси, ее нужно сделать не круглой, а плоской и располагать так, чтобы изгибная жесткость в плоскости, параллельной плоскости рамы, была во много раз больше, чем в плоскости перпендикулярной.

Наиболее простой вариант такой конструкции — пластина, жестко соединенная с кронштейнами балансира (см. рисунок, в). У нее, конечно, крутильная жесткость значительно меньше, но угловая жесткость системы по сравнению с серийной почти не изменяется, так как пластина обладает большой жесткостью в своей плоскости. Проверка же пластины на изгибную устойчивость показала, что критические величины нагрузок для нее выше, чем реально возможные в эксплуатации.

Плоская ось балансира прошла статические и динамические испытания на автомобиле. При этом выявилось следующее. Напряженное состояние пластины в основном определяется изгибом в своей плоскости и местным изгибом в перпендикулярной плоскости. Моменты местного изгиба возникают из-за эксцентриситета e (см. рисунок, в) приложения усилий взаимодействия пластины с кронштейнами относительно ее срединной поверхности. Причем градиенты изменения этих напряжений по толщине и длине пластины очень велики. Однако при перекосе автомобиля суммарный максимум напряжений в пластине не превосходит напряжений, действующих в серийной оси. Тем не менее нужно стремиться к уменьшению эксцентриситетов, а значит, моментов и напряжений местного изгиба. Этому может способствовать, например, отбортовка продольных краев пластины в сторону эксцентриситета.

В процессе испытаний выявилась также неодинаковая жесткость соединения концевых сечений пластины с кронштейнами балансира, связанная с зазорами. Это сказалось как на нагруженности пластины, так и на угловой жесткости системы «рама — ось балансира». Угол закручивания рамы с опытной конструкцией оси был на 9% больше, чем в случае серийной оси и при том же перекосе автомобиля. Соответственно нагруженность рамы автомобиля с опытной осью балансира оказалась несколько



Конструкции оси балансира:

а — серийная ось диаметром 70 мм; б — ось с уменьшенным диаметром средней части; в — опытная ось с пластиной

¹ В работе принимали участие Ю. П. Григорьев, Л. М. Гринштейн, В. П. Егоров.

ко выше, чем с серийной. При движении по профилированной полосе мощной дороги напряжения увеличиваются, по сравнению с серийным вариантом, лишь в некоторых точках рамы, а при движении по треку почти во всех ее точках, что лишний раз подтверждает необходимость стремиться к тому, чтобы угловая жесткость системы с опытной осью оставалась такой же, как и с серийной. Однако уровень максимальных напряжений в раме с опытной осью балансир при движении автомобиля в наиболее тяжелых дорожных условиях полигона невысок — он значительно меньше предела текучести материала лонжерона.

В то же время испытаниями установ-

лено: нагруженность нижней части кронштейна балансир с серийной осью значительно выше, чем с осью опытной. Причина состоит в том, что серийная ось нагружает кронштейны значительными моментами в двух плоскостях, а пластина — только в одной плоскости, так как жесткость ее на кручение пренебрежимо мала. Зато нагруженность верхней части кронштейна с серийной осью ниже, чем с опытной. И чем жестче соединение пластины с кронштейнами, тем эта разница больше.

Анализ рассматриваемых выше факторов доказывает: металлоемкость средней части оси балансир грузовых автомобилей можно значительно снизить. Например, для автомобилей ЗИЛ и

КамАЗ ее массу можно уменьшить на 10—15 кг. Для этого не потребуются какие-то особо прочные материалы, а лишь одно — переход от элемента круглого сечения к плоскому, жесткость которого в своей плоскости в десятки раз выше жесткости в перпендикулярной плоскости. Но при проектировании средней части особое внимание следует уделять соединению плоского элемента с кронштейнами балансир: соединение должно быть беззорным и передавать усилия взаимодействия без эксцентриситетов относительно плоскости элемента; ослабляющее действие крепежных отверстий нужно компенсировать дополнительными мерами, снижающими концентрацию напряжений.

УДК 629.114.6.066

АВТОМОБИЛЬ АЗЛК-2141: ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

В. Ф. МАЛАХОВ

Московский автозавод имени Ленинского комсомола

На страницах журнала уже публиковались материалы о легковом автомобиле нового поколения АЗЛК-2141 [см. «Автомобильная промышленность», № 6, 1988 г., где даны его основные характеристики, и № 10, 1987 г., где подробно рассказано об особенностях конструкции двигателя]. Данная статья — их продолжение.

АВТОЗАВОД имени Ленинского комсомола в 1986 г. приступил к выпуску модели 2141, имеющей принципиально новую, по сравнению с предыдущей моделью (2140), конструкцию. Почти полностью обновлено на нем электрическое и электронное оборудование. Это обусловлено, главным образом, возросшими в последнее время требованиями по безопасности и топливной экономичности, уровням токсичности отработавших газов, комфортабельности, эксплуатационной технологичности и другим технико-экономическим показателям, вызвано переходом автомобиля АЗЛК-2141 в группу легковых автомобилей более высокого класса, являющуюся промежуточной между легковыми автомобилями ВАЗ и ГАЗ. Наконец, состав узлов и приборов электрооборудования автомобиля АЗЛК-2141 определялся, исходя из возможности максимальной унификации их с изделиями аналогичного назначения автомобилями ВАЗа. Итог такой: из 66 изделий АТЭ, имеющихся на АЗЛК-2141, 41 унифицировано с автомобилями ВАЗ, что соответствует степени унификации электрооборудования, равной 62 % их общего числа (см. таблицу).

Применение в настоящее время для комплектации автомобилей АЗЛК-2141 двигателя ВАЗ-2106-70 не требует специального рассмотрения изделий электрооборудования, входящих в комплект этого двигателя. Дело в том, что он был разработан на базе двигателя ВАЗ-2106, уже достаточно подробно описанного в технической литературе. Необходимо лишь отметить, что применяемая на нем генераторная установка переменного тока (генератор Г 222 с встроенным интегральным регулятором напряжения Я 112В) обеспечивает положительный энергобаланс на всех режимах работы автомобиля.

Предусмотрено комплектование автомобиля как классической (контактной) системой зажигания, так и бесконтактной транзисторной, содержащей датчик-распределитель, работающий на эффекте Холла. При этом в состав классической системы входят распределитель 30.3706 и катушка Б117-А зажигания, а в состав бесконтактной — датчик-распределитель 38.3706, катушка зажигания 27.3705 и электронный коммутатор 36.3734.

На автомобиле АЗЛК-2141 устанавливается аккумуляторная батарея 6СТ-55 (в дальнейшем ее установка будет прекращена) или 6СТ-55АЗ, которая менее, чем 6СТ-55, прихотлива в эксплуатации: периодичность проверки ее состояния составляет четыре месяца. Моноблок батареи, изготовленный из полупрозрачного полипропилена, позволяет контролировать уровень электролита, не вывертывая заливные пробки аккумуляторов.

Изделие	Тип	Применяемость на автомобилях			Примечание
		АЗЛК-2141	ВАЗ	ГАЗ	
Электродвигатель вентилятора системы охлаждения	МЭ 272	+	+	—	По заказу
Противотуманная фара Боковой повторитель указателя поворотов	11.3743 19.3726	+	—	3102	
Фонарь освещения номерного знака	15.3717	+	2108	—	
Плафоны: освещения багажного отсека	ПК 140	+	+	—	Только с двигателем ВАЗ То же > > >
освещения салона	15.3714	+	+	—	
Розетка переносной лампы	ПС 500	+	+	—	
Датчик включения электровентилятора	ТМ 108	+	—	+	
Звуковые сигналы (комплект)	С 308/309	+	+	—	
Генератор	Г 222	+	+	—	
Свеча зажигания	А 17ДВ	+	+	—	
Распределитель зажигания	30.3706	+	+	—	
Стартер	СТ 221	+	+	—	
Датчик контрольной лампы давления масла	ММ 120	+	+	—	
Микропереключатель	421.3709	+	+	—	
Добавочное сопротивление электродвигателя отопителя	17.3729	+	2108	—	
Лампы: подкапотная переносная	11.3715 12.3712	+	2108 2108	—	
Выключатели: контрольной лампы ручного тормоза	ВК 409	+	+	—	
подкапотной лампы сигнала торможения	48.3710	+	2108	—	
обогрева заднего стекла	15.3720 37.3710-03.04	+	2108 2108	—	
противотуманных фар аварийной сигнализации	37.3710-04.01 37.3710-05.03	+	2108 2108	—	Отличается от выключателя ВАЗ только цветом фильтров То же >
задних противотуманных огней	37.3710-06.02.	+	2108	—	
света заднего хода	55.3710	+	2108	—	
зажигания с противотуманным устройством электродвигателя отопителя	2108-3704010	+	2108	—	Отличается от выключателя ВАЗ только цветом фильтров То же > > > > > > > > >
Подрулевой многофункциональный переключатель	63.3709	+	2108	—	
Монтажный блок реле и предохранителей	681.3709	+	2108	—	
Входящие в него реле: аварийной сигнализации	174.3722	+	2108	—	
стеклоочистителя	49.3747	+	2108	—	
разного назначения	52.3747 112.3747	+	2108 2108	—	
Антенна радиоприемника	АР 108	+	+	—	
Прикуриватель	11.3725	+	2108	—	
Аккумуляторная батарея	6СТ55 или 6СТ55АЗ	+	+	—	

Примечание: в таблице приведены данные по изделиям АТЭ при установке на автомобиль с двигателем мод. ВАЗ-2106-70 и батарейной системой зажигания.

Автомобиль оснащен двумя фарами головного света типа 8704.46 с галогенными лампами Н₄ (для дальнего и ближнего света) и обычной — типа А12-4, выполняющей роль габаритного фонаря. Кроме того, предусмотрена возможность установки противотуманных фар типа 11.3743 и гидрокорректора, снижающего вероятность ослепления водителей встречных АТС.

Учитывая, что безопасность движения зависит не только от качества освещения дороги, но и от хорошей различимости световых сигналов, автомобиль оснащен передними и задними светотехническими приборами, световые окна которых значительно увеличены по сравнению с АЗЛК-2140. Это передние указатели поворота типов 21.3726 и 21.3726, имеющие оригинальную конструкцию, и комбинированные задние фонари типов 31.3716 и 31.3716, которые содержат указатели поворота, сигналы торможения и заднего хода, световозвращатель и габаритный фонарь, а также секцию противотуманных огней, которых не было на автомобиле АЗЛК-2140. Патроны ламп накаливания задних фонарей смонтированы на легкосъемном основании, что предельно упрощает замену перегоревшей лампы.

Все светотехнические приборы прошли проверку на соответствие требованиям Правил ЕЭК ООН и имеют знаки международного утверждения.

Осветительное оборудование автомобиля состоит из двух потолочных плафонов 15.3714 (с встроенным выключателем), установленных по бокам салона, плафонов ПК 140 освещения багажного отсека и 15.3717 (с микропереключателем 424.3709), автоматически включающегося при открывании крышки вещевого ящика на панели приборов, подкапотной лампы 11.3715 с выключателем 48.3710, включающейся при открывании капота двигателя отсека, а также переносной лампы 12.3715 и розетки пита ПС 500 (находится в двигательном отсеке).

Комбинация приборов типа 21.3801, в отличие от применяющейся на автомобиле АЗЛК-2140, имеет электронный тахометр, вольтметр (для контроля напряжения в бортовой сети автомобиля), а также эконометр, позволяющий выбирать наиболее благоприятный режим работы двигателя. На автомобиле использованы указатели (логометрического типа) температуры охлаждающей жидкости и уровня топлива в баке. Указатель уровня топлива содержит контрольную лампу резервного запаса топлива, которая включается при остатке топлива в баке 6—8 л. Для устранения ложной коммутации цепи накала этой лампы при колебаниях уровня топлива (например, при движении автомобиля по неровной дороге) она включается через электронный замедлитель. Контрольная лампа давления масла информирует водителя в случае понижения давления масла в системе смазки двигателя до уровня 0,07—0,08 МПа (0,7—0,8 кг/см²). Кроме нее в комбинации приборов имеются следующие контрольные лампы: включения наружного освещения и дальнего света фар, указателя поворота и аварийных фонарей, сигнализации выхода из

строю одного из двух отдельных контуров гидропривода тормозов (она же сигнализирует о заторможенности автомобиля ручным тормозом).

Комбинация приборов имеет защитное стекло вогнутой формы, предотвращающее блики и засветки, что исключает ошибки при считывании показаний приборов; к бортовой сети автомобиля она подключается четырьмя штекерными соединениями.

Такие изделия, как монтажный блок реле и предохранителей 174.3722, кнопочные выключатели серии 37.3710, подрулевой переключатель (выпускаемый по лицензии итальянской фирмы «Виталони Имос»), замок зажигания (объединенный с устройством для запираания вала руля) полностью или в значительной степени унифицированы с соответствующими изделиями автомобиля ВАЗ-2108. Описание их основных конструктивных особенностей приведено в статье «Новое в электрооборудовании автомобилей ВАЗ» («Автомобильная промышленность», 1984, № 9).

Электродвигатель систем отопления и вентиляции автомобиля обеспечивает отопительной установке три скоростных режима работы, что достигается введением в цепи малой и средней скоростей вращения дополнительных сопротивлений (резистор типа 17.3729). Электродвигатель — открытого исполнения, двухвалый, мощностью 90 Вт, управляется переключателем типа 63.3709.

Оригинальный стеклоочиститель ветрового стекла 31.5205 имеет моторедуктор увеличенной, по сравнению с моторедуктором автомобиля АЗЛК-2140, мощности. Он обеспечивает две скорости (малую и большую) перемещения щеток по стеклу, а также прерывистый режим их движения. Длина щеток увеличена до 460 мм — для получения требуемых зон очистки ветрового стекла. Предусмотрена также установка (по заказу) очистителей рассеивателей фар и стекла пятой двери. Их моторедукторы унифицированы с изделиями, применяемыми на автомобилях ВАЗ.

Радиооборудование предусматривает установку радиоприемника «Былина-315» или стереофонической магнитолы «Былина-211», поэтому на панели приборов имеются места для одного или двух динамических громкоговорителей. Монтируются они в дополнительном кожухе, который крепится к нижней части консоли панели приборов. В левом крыле автомобиля предусмотрены отверстие и кронштейн (расположен под крылом) для установки антенны АР 108.

Кроме основной (базовой) модели-автомобиля АЗЛК-2141 завод наметает выпуск модификации с правым расположением органов управления; новой комбинацией приборов со спидометром, измеряющем скорость движения в размерности «миль/ч», и одометром, показывающим пройденный путь в милях; фарами, светораспределение которых позволяет эксплуатировать автомобиль в странах с левосторонним движением; стеклоочистителем ветрового стекла, имеющим зеркальное расположение приводного механизма и щеток на ветровом стекле.

УДК 629.113-585.12:621.888.084

БЕСШПОНОЧНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В КОРОБКАХ ПЕРЕДАЧ

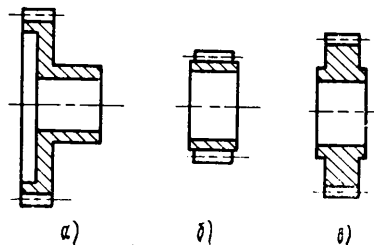
Канд. техн. наук В. П. ОТРОХОВ, Е. С. ПОГОРЕЛОВ

Смоленский автоагрегатный завод

КАК ИЗВЕСТНО, на грузовых автомобилях ЗИЛ, МАЗ, КамАЗ промежуточные валы с блоками шестерен коробки передач имеют сборные конструкции, надежность которых в условиях массового производства обеспечивается шпоночными соединениями. Однако последние резко снижают технологичность узла и точность зубчатых зацеплений, так как при существующих полях допусков для вала, шестерни и шпонки реализовать в соединении требования конструкции весьма сложно. Поэтому для компенсации влияния зазоров по шпонкам дополнительно используют натяг соединяемых деталей по цилиндрическим поверхностям.

Альтернатива такой конструкции — бесшпоночное соединение с гарантированным натягом. Его собирают так:

шестерни подвергают объемному нагреву до 398—413 К (125—140°C) и напрессовывают на вал. Такое соединение более прогрессивно (лишено концентраторов напряжений шпоночных канавок), технологично, имеет меньшую трудоемкость и стоимость изготовления (для промежуточного вала коробки пе-



редач ЗИЛ-130 — на 8,5—9 %). Однако его внедрение в массовое производство связано с некоторыми трудностями — более жесткими, чем предусмотрено стандартом, величинами полей допусков.

Для повышения технологичности таких соединений поля допусков расширяют таким образом: при неизменных величинах минимальных натягов увеличивают максимальные. Этот подход, реализованный в конструкции промежуточного вала дизельного автомобиля ЗИЛ-4331, оказался достаточно эффективным: допуски на изготовление сопрягаемых деталей, приведенные ниже, обеспечивают хорошую несущую способность при крутящем моменте, равном 744 Н·м (75,5 кгс·м). При этом, как подтвердили длительные эксплуатационные испытания, обеспечиваются надежность конструкции и высокая точность зубчатых зацеплений.

	Приводной вал	Первая и пятая передачи	Вторая и шестая передачи	Третья и седьмая передачи
Допуск, мм:				
вал	+0,106	+0,072	+0,085	+0,085
шестерни	+0,087	+0,053	+0,065	+0,066
Натяг, мм	+0,03	+0,03	+0,03	+0,03
	0,057—0,106	0,023—0,072	0,036—0,085	0,036—0,085

В ходе испытаний выявлены также дополнительные факторы, влияющие на стабильность несущей способности соединения, — форма и жесткость охва-

тывающих деталей. Так, конструкция, показанная на рисунке, а, имеет различные свойства в зависимости от натяга: при натяге, меньшем δ_0 , она ведет

себя как жесткая, а при большем δ_0 как упругая.

Варианты же б и в при некотором допущении можно рассматривать как упругую и жесткую конструкции с линейными характеристиками.

Применительно к автомобилю ЗИЛ-130 рекомендованы следующие монтажные натяги соединений шестерен коробки передач: приводного вала — 0,061—0,117; второй передачи и заднего хода — 0,05—0,105; третьей и четвертой передач — 0,045—0,105 мм.

ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

УДК 621.4:621.43.068.1

ДВИГАТЕЛЬ СТИРЛИНГА КАК УТИЛИЗАТОР ТЕПЛОТЫ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

В. С. КУКИС

В последние годы в мировом моторостроении все шире разворачиваются работы по созданию двигателей с внешним подводом теплоты, в основе действия которых лежит термодинамический цикл Стирлинга. Эти двигатели обладают свойствами, особенно важными в современных условиях, — универсальностью в отношении источника теплоты, низкими токсичностью и уровнем шума, высоким КПД при работе на частич-

ных нагрузках, возможностью значительных (на 80—90%) кратковременных перегрузок, пускаются при низкой температуре внешней среды, нечувствительны к загрязненности окружающего пространства. Многие читатели интересуются, нельзя ли использовать двигатели Стирлинга в качестве каких-либо вспомогательных устройств для автомобиля!

СОВРЕМЕННЫЙ уровень проработки конструкции не позволяет применить двигатель Стирлинга в качестве основной силовой установки автомобиля. Между тем этот двигатель малой мощности с электрогенератором можно использовать как утилизатор теплоты отработавших газов ДВС автомобиля, что позволит исключить из схемы электрооборудования традиционный генератор: по расчетам, утилизируемой энергии вполне достаточно для питания приборов электрооборудования, подзарядки аккумулятора, приведения вентилятора системы охлаждения основного двигателя и др. (При этом следует учесть, что снижение затрат мощности на перечисленные нужды позволит улучшить экономические показатели ДВС.

Именно для этой цели в Челябинском филиале НАТИ был изготовлен одноцилиндровый двигатель Стирлинга одностороннего действия вытеснительного типа с сухим картером (см. рисунок, где двигатель показан со снятыми цилиндром и корпусом генератора). Основные его характеристики приведены ниже.

Максимальная эффективная мощность, Вт	150
Частота вращения коленчатых валов, мин ⁻¹	До 2000
Рабочее тело	Гелий
Диаметр цилиндра, мм	55
Рабочий ход поршня и вытеснителя, мм	21
Степень сжатия	1,65
Тип механизма привода	Ромбический
Деаксиал, мм	12
Радиус кривошипа, мм	9
Длина шатуна, мм	25
Сдвиг фаз	69°20'
Объемы, см ³ :	
рабочий	49,2
регенератора (геометрический)	61,04
нагревателя	2,31
холодильника	1,88
Тип рекуперативных теплообменников	Щелевой
Плотность насадки регенератора	0,8

При разработке конструкции главное внимание было уделено мерам по снижению механических и тепловых потерь, что для двигателей Стирлинга малой мощности весьма важно. Например, картер двигателя находится под давлением, что обуславливает снижение требований к поршневым уплотнениям и соответственно уменьшает механические потери, связанные с этими узлами. Он сварной, состоит из обечайки и двух несущих перегородок, одна из которых приварена к обечайке, а вторая крепится болтами к ушкам.

Кинетическая энергия рабочего тела преобразуется в электрическую и снимается с клемм, выведенных через неподвижное уплотнение на внешнюю торцевую поверхность корпуса, герметично закрывающего электрический генератор, приводимый в действие от одного из коленчатых валов. Такая конструкция не требует уплотнения выхода коленчатого вала из находящегося под давлением картера, что также снижает ме-

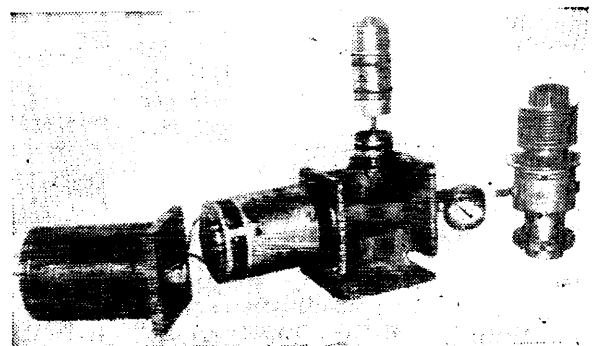
ханические потери, а полная герметичность внутренней полости двигателя исключает необходимость периодической подкачки рабочего тела.

Цилиндр изготовлен из стали ХН70ВМЮТ и, чтобы ограничить переток теплоты по стенке, выполнен составным. Верхняя и нижняя части разделены кольцом из композиционного материала с высоким термическим сопротивлением и стянуты восемью болтами.

Для упрощения и уменьшения размеров конструкции нагреватель и холодильный оребрены. Холодильник (нижняя часть цилиндра) на наружной поверхности имеет восемь кольцевых ребер толщиной 2, высотой 15 и расстоянием между ребрами 3 мм. Нагреватель (верхняя часть) выполнен с двенадцатью аналогичными ребрами на цилиндрической части и десятью — на сферическом днище головки.

Поршневая группа включает в себя вытеснитель и рабочий поршень.

Вытеснитель состоит из трех теплоизолированных элементов: тонкостенного колпака, регенератора и днища. Колпак и корпус регенератора изготовлены из стали Х18Н9Т, днище — из дюралюминия. Между колпаком и днищем с одной стороны и внутренней стенкой цилиндра — с другой имеется кольцевой зазор (0,5 мм), играющий роль щелевых нагревателя и холодильника. В средней части вытеснителя расположен регенератор. Для повышения эффективности регенеративного теплообмена его насадка теплоизолирована от корпуса регенератора деталями из асбocerамического материала и состоит из кольцевых слоев медной путанки (диаметр проволоки 0,05), разделенных слоями путанки из никрома (диаметр 0,15 мм). Первая особенность конструкции практически исключает потери теплоты от насадки в корпус регенератора, а вторая уменьшает теплообмен по длине насадки за счет



ее теплопроводности. Средняя часть вытеснителя — регенератор — расположена в районе стыка цилиндра. На ее наружной поверхности находятся два уплотнительных кольца, одно из которых работает только в верхней, другое — только в нижней части цилиндра, что сводит к минимуму перенос теплоты вытеснителем и связанные с этим тепловые потери.

Рабочий поршень изготовлен из легированной стали 40Х, имеет два уплотнительных кольца.

Уплотнение сопряжений «рабочий поршень—цилиндр», «вытеснитель—цилиндр» и «шток вытеснителя — шток рабочего поршня» выполнено из композиционного материала 4К20 на основе фторопласта с использованием графитовых добавок.

Ромбический механизм состоит из двух коленчатых валов, четырех шатунов и двух синхронизирующих прямозубых мелкокомодульных шестерен. От одной из них приводится во вращение ротор генератора. В качестве коренных и шатунных используются подшипники качения типа 80000 с защитными шайбами.

Ведущиеся в Челябинском филиале НАТИ исследовательские работы с двигателем ДС 2,1/5,5 показывают, что рассмотренная конструкция достаточно надежна и обеспечивает утилизацию теплоты продуктов сгорания органических топлив с КПД 10—12 %.

АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

УДК 621.436.004.5

ФИРМЕННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ДИЗЕЛЕЙ

Канд. техн. наук **Е. П. БЛЮДОВ, Е. С. ОСТРОВСКИЙ, В. П. ЩЕРБАКОВ**
НАМИ

ПОВЫШЕНИЕ эффективности эксплуатации автомобилей с дизелями, своевременного высококачественного ремонта и обслуживания их топливной аппаратуры, сокращение материальных и трудовых затрат в эксплуатации — это основные цели производственно-сервисной фирмы «ДТА-сервис», организованной на базе производственных мощностей ПО «Дизельаппаратура» и его опорных пунктов. Кроме того, в некоторых регионах страны на правах структурных подразделений фирмы, работающих в условиях хозрасчета и самофинансирования, уже в текущей пятилетке будут созданы технические сервисные и ремонтные центры, а также переоборудованы в них существующие опорные пункты.

Но особенно интенсивное развитие фирменная система получит в XIII пятилетке. Так, предусматривается организовать производственно-сервисные услуги для всех моделей дизелей — как выпускаемых в ПО «Автодизель», так и вновь осваиваемых ПО «ГАЗ», «ЗИЛ», «УралАЗ» и др.

«ДТА-сервис» будет предоставлять предприятиям-потребителям три вида услуг (техническое обслуживание, текущий и капитальный ремонт топливной аппаратуры), а также оказывать другие услуги (диагностирование и регулирование топливной аппаратуры на всех этапах и при всех видах ее обслуживания и ремонта; обеспечение потребителей запасными частями на эксплуатационные и ремонтные нужды; оценка технического состояния двигателей; техническая, консультационная и другая помощь по вопросам технической эксплуатации топливной аппаратуры). Причем вся производственно-экономическая деятельность строится на основе договоров в условиях полного хозяйственного расчета и самофинансирования, при широкой самостоятельности самой фирмы и ее подразделений.

Капитальный ремонт топливной аппаратуры, восстановление ее изношенных деталей и узлов пока будут выполнять заводы-изготовители этой продукции. Но затем дополнительно к ним на крупных авторемонтных заводах предполагается организовать технические ремонтные центры или их опорные пункты, обязанность которых — проводить капитальный ремонт двигателей, топливной аппаратуры, гарантируя его высокое качество, обеспечивая заданные показатели надежности.

Опыт работы ЯЗДА по капитальному ремонту топливной аппаратуры двигателей КамАЗ и восстановлению изношенных деталей подтверждает целесообразность и возможность такой концепции.

Учитывая, что для развития фирменной системы нужны определенное время и значительные капиталовложения, на первом этапе, т. е. до создания специализированных центров, отвечающих всем требованиям, намечается сохранить опорные пункты при автоцентрах КамАЗа и создать показательные технические центры на временно арендованных площадях.

В некоторых случаях крупные автохозяйства по взаимной договоренности могут создавать участки (цехи) по обслуживанию и ремонту топливной аппаратуры, которые будут опорными пунктами технических сервисных центров. Аттестация этих участков и обучение технического персонала будут

проводиться в техническом центре, который, кроме того, может проверять условия технической эксплуатации и реализацию запасных частей, выдавать предписание на устранение выявленных недостатков.

Предприятие (автохозяйство) при заключении договора с фирмой вправе выбрать уровень взаимоотношений с техническим центром. Однако приоритетным направлением в этих взаимоотношениях следует считать выполнение производственных работ и оказание услуг силами технических центров, поскольку при этом повышается ответственность последних за сроки проведения ремонтов, техническое состояние топливной аппаратуры, оптимизацию экономических и экологических показателей работы дизелей.

Деятельность фирмы предполагает постоянное совершенствование технологических процессов обслуживания и ремонта, повышение качества диагностирования топливной аппаратуры — топливных насосов высокого давления и форсунок, поскольку они являются сложными, особо точными изделиями, от работоспособности которых зависят технико-эксплуатационные и экологические показатели двигателя и автомобиля в целом. Тем более что в реальных условиях нынешней эксплуатации эти показатели не всегда соответствуют возможностям новой топливной аппаратуры, в частности, по расходу топлива, мощностным параметрам двигателя, дымности отработавших газов, ресурсу, расходу запасных частей и т. д. Основные причины такого положения — низкий уровень эксплуатации, нарушение периодичности и перечней работ по техническому обслуживанию и ремонту, недостаточное количество испытательного и диагностического оборудования, несвоевременность и плохое качество его проверки и юстировки, низкая квалификация обслуживающего ремонтного персонала, небезопасность эталонированными комплектами стендовых форсунок и т. д. Все эти вопросы фирма должна решать в соответствии с требованиями технических условий заводов-изготовителей.

В период организации деятельности фирмы предстоит разработать и внедрить организационно-руководящую, нормативно-техническую, конструкторско-технологическую, финансовую, юридическую и другую документацию, необходимую для нормального функционирования сервисной системы на всех этапах ее создания и развития. Предварительное рассмотрение этих проблем показало обязательность участия в их решении научно-исследовательских и проектно-конструкторских институтов отрасли.

И еще одно важное условие. Оптимальное решение ряда проблем может быть выработано только совместно министерствами и ведомствами (Минавтопром РСФСР, Госагропром СССР и др.), предприятия которых эксплуатируют и ремонтируют автомобильную технику. Например, в определении порядка проведения работ по обслуживанию и ремонту топливной аппаратуры; спецификации взаимных отношений фирмы с предприятиями; оценке экономической эффективности реализации преимуществ фирменной системы; разработке генеральной схемы развития фирмы на период до 2000 г.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ДЫМНОСТИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ

Канд. техн. наук А. Ф. ГОЛОВЧУК, В. А. УЛЕКСИН, В. И. МЕЛЬНИЧЕНКО

Днепропетровский сельскохозяйственный институт

В настоящее время приборы для определения токсичности отработавших газов карбюраторных двигателей есть, и они широко применяются на автотранспортных предприятиях. Что же касается дизелей, то здесь произошло большое отставание: в АТП, несмотря на ежегодное увеличение парка дизельных грузовых автомобилей и автобусов, до сих пор нет необходимых аппаратуры и приборов по диагностированию и контролю дизельной топливной аппаратуры, особенно измерителей дымности (дымомеров) отработавших газов (хотя повышенная дымность — первый признак его неисправности и перерасхо-

да топлива, сигнал о необходимости проведения контрольно-регулирующих работ).

Правда, в эксплуатации кое-какие приборы есть, но в очень ограниченном количестве. Это отечественные портативные ИДА-106 и стационарные СИДА-107, а также зарубежные типа «Бош», «Хартридж» и др. Но они очень дороги, имеют ряд недостатков конструкции, которые ограничивают их применение в условиях рядовой эксплуатации. Поэтому измеритель дымности отработавших газов автотракторных дизелей (см. рис. 1), разработанный в Днепропетровском СХИ, должен, на наш взгляд, заинтересовать читателей.

ИЗМЕРИТЕЛЬ включает (см. рис. 2) заборник 2, который специальным зажимом 7 крепится к выпускной трубе 1, гибкий газопровод 3, демпфер 6 с маслоотделителем 4 и газовый канал 5.

Газовый канал — основной элемент прибора. Он имеет (см. рис. 3) дымовую трубу 4, осветитель 2, фотоприемник 6 и диффузор 9, установленный в дымовой трубе и образующий с ее внутренними стенками воздушные камеры 8, а также жалюзи 10. Осветитель и фотоприемник установлены симметрично с противоположных сторон дымовой трубы и закрыты защитными корпусами 1 и 7, в которых выполнены отверстия. Защитные фильтры 3 осветителя и фотоприемника установлены с зазором относительно наружной стенки дымовой трубы, имеющей отверстия, которые расположены против отверстий 5 в узкой части диффузора.

Схема оптического канала прибора представлена на рис. 4. Стоит она (для повышения точности измерений) из двух частей — измерительной и компенсационной, работающих от лампы накаливания 1.

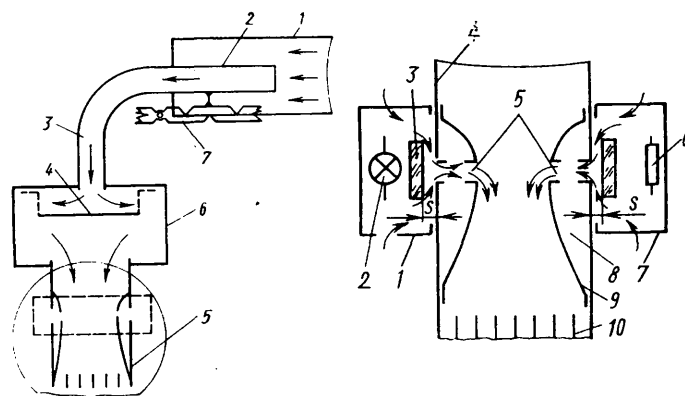


Рис. 2

Рис. 3

сах 1 и 7 поступает в эти камеры, а затем в дымовую трубу. Созданный поток воздуха предотвращает попадание отработавших газов из дымовой трубы в воздушные камеры, а также загрязнение защитных фильтров 3. Этот поток уменьшает нагрев осветителя и фотоприемника, что способствует точности и стабильности измерений.

Техническая характеристика прибора

Диапазон измерений, %	0—100
Погрешность измерений, %	Не более 2
Напряжение источника питания, В	12 (24)
Потребляемый ток, А	6
Габаритные размеры прибора и футляра, мм	400×150×250
Масса, кг:	
датчика с измерительным блоком	2
прибора в футляре	4,95

В разработанном измерителе дымности отработавших газов высокие точность и стабильность измерений достигаются благодаря тому, что оптическая плотность фиксируется непосредственно в потоке, аналоговый элемент памяти, позволяет регистрировать максимальную за опыт величину дымности, вместо усилителей постоянного тока применены эмиттерные и истоквые повторители. Маслоотделитель и поток воздуха из атмосферы в газовый канал через диффузор устраняют влияние капелек масла в отработавших газах на точность измерений.

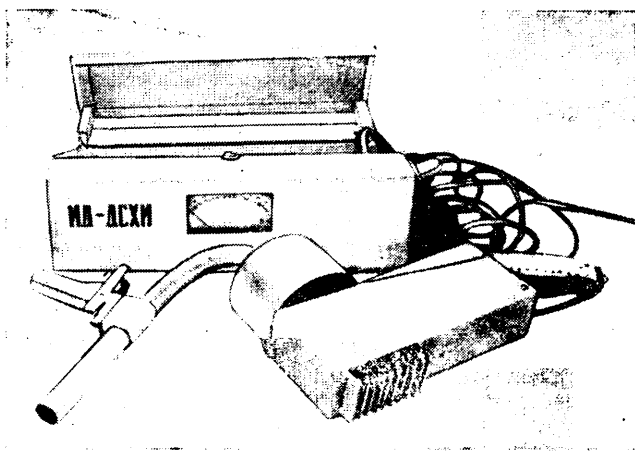


Рис. 1

Измерительная часть оптического канала состоит из конденсора 2; объектива 7; дымовой трубы 9, через которую свет проходит дважды, отражаясь от зеркала 8; защитного фильтра 10; диафрагмы 11; рассеивателя 12 и измерительного фоторезистора 6. Компенсационная часть включает конденсатор 2, компенсационный светофильтр 3, диафрагму 13, рассеиватель 4 и компенсационный фоторезистор 5. (Компенсационный светофильтр 3 необходим для коррекции спектрального состава излучения, попадающего на компенсационный фоторезистор 5 в соответствии с характеристикой защитного светофильтра 10, что уменьшает чувствительность прибора в целом и нестабильность питающего напряжения.)

Измеритель работает следующим образом.

Свет от осветителя 1 (см. рис. 3) проходит через находящийся в дымовой трубе 4 отработавшие газы, ослабляется и воспринимается фотоприемником. В потоке газов, проходящих через диффузор, создается разрежение, благодаря которому через отверстия 5 начинается отсос воздуха из воздушных камер 8. Под действием создающегося разрежения атмосферный воздух через отверстия в дымовой трубе 8 и защитных корпу-

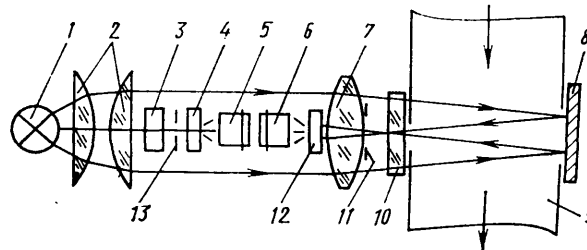


Рис. 4

Влияние постороннего источника света устраняется установкой жалюзи.

Эксплуатационные испытания прибора показали его хорошую работоспособность, высокую надежность, простоту обслуживания.

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

Кандидаты техн. наук С. М. БАЛЫЧЕВ, А. Б. БРЮХАНОВ

ИПК Минавтопрома

В 1987 г. на автомобили ВАЗ (ВАЗ-21083) начали устанавливать микропроцессорные системы управления автомобильным двигателем (МСУАД). Система эта довольно сложная по устройству, но практически не требует технического обслу-

живания. Однако, как и во всякой другой системе, в ней возможны неисправности. Умение быстро найти эту неисправность и ввести МСУАД в строй стало важнейшим делом, прежде всего, для работников СТО.

При диагностировании МСУАД, на наш взгляд, нужно исходить из очевидного принципа: ремонтировать ее в условиях СТО нецелесообразно как с технической, так и экономической точек зрения. Речь может идти в основном о замене неисправных элементов. Но чтобы найти, что менять, специалист должен «видеть» систему в целом, ее отдельные элементы — в их взаимосвязи через информационные каналы. Ведь контрольно-измерительные приборы — даже самые совершенные — остаются вспомогательным инструментарием, успешное использование которого зависит от опыта и умения человека.

Центральный элемент МСУАД, функциональная схема которой показана на рис. 1, — контроллер (IV) «Электроника-МС2713» — предназначен для управления моментом искрообразования и электроклапаном экономайзера принудительного холостого хода (ЭПХХ). Необходимую для этого информацию контроллер получает от датчиков: начала отсчета (I), частоты (угловых импульсов) вращения коленчатого вала двигателя (II), разрежения (III) во впускном трубопроводе (размещен на плате контроллера) положения (V) дроссельной заслонки и температуры (VI) охлаждающей жидкости.

По сигналам индукционных датчиков I и II, установленных на двигателе так, что в их магнитном поле проходят соответственно маркерный штифт и зубья венца маховика, а также датчика III контроллер формирует сигнал «взажигание» (СЗ) для управления двухканальным транзисторным коммутатором VII. На основе этого сигнала последний управляет временем накопления энергии в обмотках и устанавливает момент размыкания первичной цепи катушки VIII зажигания, работающей на первый и четвертый цилиндры двигателя. Сигнал «выбор канала» (ВК), формируемый контроллером и воспринимаемый коммутатором, определяет аналогичные моменты для катушки IX зажигания, работающей на второй и третий цилиндры.

Характеристика регулирования угла опережения зажигания, хранящаяся в постоянном запоминающем устройстве контроллера, имеет часть, соответствующую управлению прогретым двигателем, и часть — для непрогретого состояния. Сигнал датчика VI температуры охлаждающей жидкости преобразуется контроллером в сигнал либо низкого (температура охлаждающей жидкости не достигла заданного порогового значения), либо высокого уровня (порог достигнут). В зависимости от этого контроллер считывает величину угла опережения зажигания, необходимую для данного состояния двигателя, из первой или второй половины запоминающего устройства.

Контроллер управляет, как упоминалось, и электромагнитным клапаном Х ПХХ. Делает он это так же, как и в случае ставшей уже традиционной системы управления ЭПХХ.

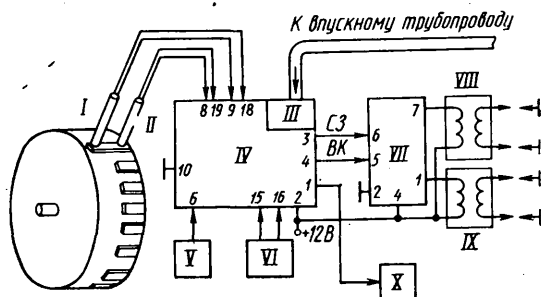
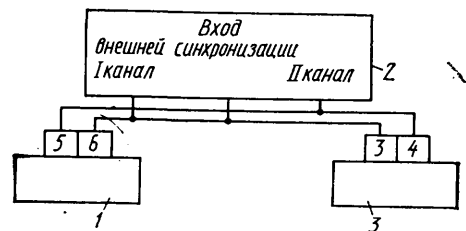


Рис. 1. Функциональная схема МСУАД

Перед проверкой исправности МСУАД необходимо убедиться, что система топливоподдачи, газораспределительный механизм двигателя исправны, а контроллер, транзисторный коммутатор и «общий» провод надежно соединены с «массой» кузова (винты крепления затянуты). Затем проверяется сама система зажигания. При этом на практике возможны два типичных случая внешнего проявления неисправности: двигатель не пускается или работает с перебоями; двигатель не развивает достаточной мощности («не тянет»).

Рис. 2. Схема проверки сигналов СЗ и ВК: 1 — коммутатор; 2 — осциллограф; 3 — контроллер



При диагностировании возможны два подхода: чисто качественная оценка (есть ли сигнал в той или иной точке цепей системы зажигания) при помощи самых простых и доступных средств (контрольная лампочка — 12 Вх3 Вт, автомобильный тестер и т. д.); более точный, но и сложный — снятие осциллограмм в контрольных точках при помощи двухлучевого осциллографа и сопоставление их с эталонными осциллограммами. Что касается последовательности проверки, то она при обоих подходах одинакова. (Напомним, что для предупреждения выхода из строя электронных узлов системы и в целях избежания травматизма запрещается: проверять работоспособность системы «на искру» между концевиками проводов свечей зажигания и «массой»; отсоединять в системе зажигания штепсельные разъемы при включенном зажигании; касаться элементов системы при работающем двигателе.)

Диагностирование МСУАД, как и обычной системы зажигания, следует начинать с ее высоковольтной части: свечей зажигания, высоковольтных проводов, катушки зажигания. Наконечники проводов надо отсоединить от свечей и присоединить к электродам разрядников, закрепляемым на кузове автомобиля. Проворачивая двигатель стартером, убедиться в наличии искры между электродами разрядников.

Наличие разрядов, чередующихся в парах разрядников, свидетельствует о работоспособности катушек зажигания и выходе из строя свечей зажигания. В противном случае возможна неисправность высоковольтных проводов и помехоподавительных наконечников или катушек (катушки) зажигания.

Данные, необходимые для контроля: сопротивление высоковольтного провода — 2000 ± 200 Ом, сопротивление резистора в наконечнике — $5,6 \pm 0,56$ кОм.

Проверка катушек традиционна: визуальный осмотр на наличие прогара или оплавления пластмассовой оболочки (они свидетельствуют о пробое изоляции на «массу») и контроль на отсутствие обрыва или межвиткового замыкания (сопротивление первичной обмотки катушки — $0,5 \pm 0,05$ Ом, вторичной — $11 \pm 1,5$ кОм).

Если все перечисленные элементы исправны, диагностируется транзисторный коммутатор — по наличию сигналов на его входе и выходе. (Допускается проверить коммутатор при помощи контрольной лампы, при этом катушки зажигания обязательно отключаются от него.) И лампочка, и осциллограф подключаются в разрыв соединения «штккерный разъем — клемма» (табл. 1). Отсутствие мигания лампы при прово-

Таблица 1

Номер штекера коммутатора	Назначение штекера
1	Выход к катушке зажигания второго и третьего цилиндров
2	Общий («масса»)
3	Выход для тахометра
4	Подвод напряжения питания (12 В)
5	Вход для сигнала ВК от контроллера
6	Вход для сигнала СЗ от контроллера
7	Выход к катушке зажигания первого и четвертого цилиндров

рачивании коленчатого вала (ключ в замке зажигания — в рабочем положении) свидетельствует об обрыве цепи от коммутатора до катушки зажигания, о выходе из строя коммутатора или об отсутствии сигналов от контроллера.

Далее необходимо проверить наличие сигналов СЗ и ВК от контроллера на штекерах № 5 и 6 коммутатора 1 (рис. 2 и табл. 2). При этом скважность СЗ должна быть равной трем.

Таблица 2

Номер штекера контроллера	Назначение штекера
1	Выход сигнала управления клапаном ЭПХХ
2	Подвод напряжения питания (12 В)
3	Выход на коммутатор сигнала СЗ
4	Выход на коммутатор сигнала ВК
5	Выход датчика I (для диагностирования)
6	Вход от концевого выключателя карбюратора
7	Выход датчика II (для диагностирования)
8	Первый вход для сигнала от датчика I
9	Первый вход для сигнала от датчика II
10	Общий («масса»)
15	Вход для сигнала от датчика VI температуры (общий)
16	Вход для сигнала от датчика VI температуры
18	Второй вход для сигнала от датчика II
19	Второй вход для сигнала от датчика I

сигнала ВК — двум; отрицательный фронт СЗ должен совпадать с положительным или отрицательным фронтом сигнала ВК. При отсутствии сигналов СЗ и ВК на пятом и шестом штекерах проверяют их наличие на третьем и четвертом штекерах контроллера 3. Если сигналы есть, значит, в цепи «контроллер — коммутатор» — обрыв или же вышел из строя транзисторный коммутатор. (Методику диагностирования коммутатора см. «Автомобильная промышленность», № 3, 1988, с. 21). Если сигналов нет, нужно проверить наличие сигналов на выходе датчиков I и II (см. рис. 1). Наличие этих сигналов свидетельствует о выходе из строя контроллера, отсутствие — об обрыве цепи от датчиков до контроллера или выходе из строя датчиков (датчика).

Проверка датчиков особого труда также не представляет. Сначала следует измерить сопротивление обмотки каждого из них: оно должно быть в пределах 400 ± 50 Ом. Затем проверить правильность установки датчика (рис. 3). Для этого снять датчик и замерить расстояние от привалочной поверхности картера сцепления до вершины зуба венца маховика (датчик I) или до торца штифта — (датчик II) штангенциркулем; определить величину зазора между датчиком и вершиной зуба венца маховика (маркерного штифта) и из нее вычесть 25 мм. Разность (зазор) должна быть 0,3—1,2 мм. Если зазор менее 0,3 мм, поставить прокладку между корпусом датчика и картером сцепления (ее толщина — не более 1 мм), установить датчик и повторить проверку электрических сигналов.

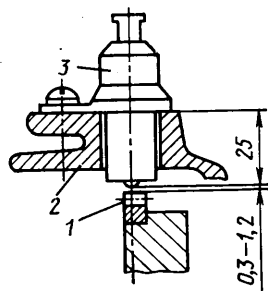


Рис. 3. Схема установки датчика угловых импульсов:
1 — венец маховика; 2 — картер сцепления; 3 — датчик

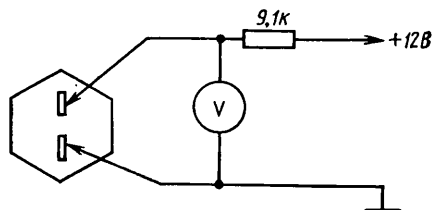


Рис. 4. Схема проверки датчика температуры

Если двигатель не развивает достаточной мощности, нужно проверить датчики III и IV, а также убедиться в том, что контроллер «отрабатывает» характеристику регулирования угла опережения зажигания, т. е. изменяет величину угла зажигания при изменении частоты вращения коленчатого вала.

Для проверки датчика температуры (рис. 4) измерить напряжение на его выходе, которое в зависимости от температуры охлаждающей жидкости должно находиться в пределах $10 \cdot T \pm 40$ мВ (T — температура в градусах Кельвина); датчика III разрежения — частоту вращения коленчатого вала установить несколько большей частоты на режиме холостого хода, затем отъединить от впускного трубопровода двигателя шланг отбора разрежения для контроллера и эконометра. Если при этом частота вращения коленчатого вала уменьшится — датчик исправен.

Самый «неприятный» этап диагностирования — контроль того, как изменяется угол опережения зажигания при изменении частоты вращения коленчатого вала и отъединенном шланге отбора разрежения. Здесь без двухлучевого осциллографа не обойтись. Делается это так: к неинвертирующему входу первого канала осциллографа подключают выход датчика II, к инвертирующему — выход датчика I; выход СЗ соединяют с неинвертирующим входом второго канала осциллографа. Синхронизацию последнего проводят по первому каналу. Затем добиваются, чтобы стало устойчивым изображение. Изменение угла опережения зажигания определяют по изменению числа импульсов датчика II от начала развертки до импульса датчика I.

ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ

УДК 629:113-03:669:658.511.2

МЕТАЛЛ И ПРОБЛЕМА РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЯ

Канд. техн. наук Р. П. ШУБИН
НИИАТМ

РАБОТА по повышению технического уровня и качества выпускаемых АТС — это, прежде всего, создание и организация производства новых высокоэффективных моделей, а также коренная модернизация автомобильной техники. Иными словами — совершенствование конструкций, технологий и применение прогрессивных материалов. При этом влияние материалов на технический уровень и качество выпускаемых изделий в автомобильной промышленности проявляется в гораздо большей степени, чем в других отраслях машиностроения. Потому что от материалов во многом зависит ресурс машины, ее масса, товарный вид, расход топлива и другие параметры. Отсюда вывод: чтобы создавать высокоэкономичную технику, не уступающую перспективным моделям ведущих зарубежных фирм, необходима опережающая разработка новых материалов, обладающих повышенными прочностями и технологическими свойствами, отвечающих быстрому растущим требованиям международных норм и тенденциям развития научно-технического прогресса как у нас в стране, так и за рубежом. В частности, такой тенденции, как снижение материалоемкости конечной продукции.

Разработку оптимальных решений в области материалов в отрасли ведут практически все научно-исследовательские, конструкторские и технологические институты, инженерные службы заводов и научно-технические центры объединений «АвтоВАЗ», «ГАЗ», «ЗИЛ», «КамАЗ» и др. Работа в большинстве случаев выполняется при участии институтов АН СССР, вузов, а также предприятий и НИИ смежных отраслей промышленности. О некоторых ее результатах свидетельствует выставка «Ресурсосбережение-88»: заводы и НИИ автомобильной промышленности представляли на ней экспозицию, содержащую свыше 900 натуральных образцов.

В числе приоритетных направлений работ в области материалов, обеспечивающих снижение материалоемкости, собст-

венной массы АТС и, как следствие, снижение удельного расхода топлива, повышение их надежности и долговечности, являются стали повышенной в 1,5—2 раза прочности и технологичности; стали с защитными покрытиями и материалы для антикоррозионной защиты; высокопрочные износостойкие чугуны; цветные сплавы, связанные с использованием вторичных ресурсов; композиционные материалы с металлической и неметаллической матрицей, обладающей заданными свойствами; полимерные; интерьерные и прокладочные материалы. Тем не менее ясно, что ведущее значение черных металлов как основного конструкционного материала будет сохраняться еще в течение длительного времени. Поэтому повышение их качества, прочностных характеристик, расширение сортамента проката, увеличение производства его эффективных и экономичных видов остаются, по существу, задачами дня.

Решению этих задач посвящена долгосрочная комплексная программа «Металлоемкость». Она предусматривает опережающее развитие производства низколегированных сталей, термически упрочненного металлопроката, гнутых и специальных профилей отраслевого назначения, а также сортового проката из экономно-легированных марок стали.

В качестве экспонатов, характеризующих начало выполнения этой программы, можно привести тонколистовые стали 08ГСЮТ(Ф) и 07ГСЮФ, дополнительно легированные добавками алюминия, ванадия или титана, благодаря чему предел их прочности составляет 440 МПа и более, предел текучести в холоднокатаном состоянии — не менее 294, а в горячекатаном — не менее 343 МПа.

Эти стали, таким образом, обладают более высокими показателями пластичности, чем ранее применявшиеся стали 09Г2 и 12ГС, что позволяет использовать их для изготовления деталей, получаемых методом холодной штамповки — вытяжки, гибки. При этом, как правило, не требуется замены штамповой оснастки, хотя толщина используемого холоднокатаного листа уменьшается на 10—17, а горячекатаного — на 15—25 %.

Для изготовления деталей рам и кузовов автомобилей большой грузоподъемности, работающих в тяжелых условиях, в том числе при низких (до 203 К, или —70°С) температурах, НИИАТМ совместно с металлургическими предприятиями разработал стали 18Г1ХФТЮД и 18Г2ХФТЮДР с пределом прочности 720—750 МПа и пределом текучести 600—650 МПа. Закаленные и высокоотпущенные листы из них хорошо сопротивляются трещинообразованию при последующей пластической обработке, обладают удовлетворительной свариваемостью. За счет этого толщину листа можно уменьшить на 10—15 %, экономить такие дефицитные материалы, как молибден, ниобий, применяемые в ранее использовавшихся сталях 14Х2ГМ, 20Г2БФЦ и стали-аналоге Т1 (США).

В стране создана технология производства низколегированной стали 20ГЮТ, используемой в автомобилях КамАЗ; скорректирован химический состав лонжеронной стали; разработаны режимы горячей ее прокатки и термообработки, которые обеспечивают стабильно высокий уровень прочностных и пластических свойств, хорошую штампуемость, а также высокую усталостную прочность при знакопеременных нагрузках. (Предел прочности стали 20ГЮТ — 540—570 МПа.)

Приведенные примеры показывают: по низколегированным сталям трех групп прочности (до 450, 550 и 650 МПа) сделано многое. Однако было бы ошибкой не видеть того, что по группе прочности до 350 МПа успехи гораздо скромнее: их доля в конструкциях всего лишь 10 %, что в 2—2,5 раза меньше, чем на лучших зарубежных автомобилях. Это — упущение, которое нужно, если мы хотим выполнить задачу резкого снижения металлоемкости отраслевой продукции, наверстывать. В частности, путем форсирования работы по освоению новых низколегированных сталей с высокими штампуемостью и отделкой поверхности, предназначенных для листовых деталей автомобилей.

Как уже упоминалось, в числе эффективных мер по экономии металлопроката, предусмотренных программой «Металлоемкость», — широкое использование гнутых и фасонных профилей, а также профилей отраслевого назначения. Конструкторские коллективы отрасли внедряют эти меры. Однако не настолько широко, чтобы говорить о полном решении проблемы. Дело в том, что например, гнутыми профилями не всегда обеспечивается даже серийное производство. Особенно профилями из низколегированных сталей: их поставки не превышают пока и 70 % потребности, хотя каждая тонна такого профиля экономит не менее 170 кг металлопроката.

Важнейшее средство ресурсосбережения — разработка сталей с оптимальным целевым легированием. (К примеру, оптимальным с точки зрения долговечности и равнопрочности

таких деталей, как детали двигателя, коробки передач, редукторов и т. п.) И здесь сейчас сложилось два направления. Зарубежные фирмы, особенно фирмы США, ориентируются на термопрочные стали, легированные молибденом, никелем, ниобием. Наши же предприятия, как видно из материалов выставки, приняли экономно- и комплексно-легированные стали, что более эффективно, но, безусловно, сложнее, так как требует серьезной научной проработки и жесткой технологии производства этих сталей на заводах Минчермета СССР. Однако сложности преодолеваются. К примеру, на выставке было показано значительное число экономно-легированных молибденовых сталей: 20ХНМТА, предназначенная для цементуемых шестерен трансмиссий; 42Х1МФА — для колеччатых валов дизелей КамАЗ; 18ХГМ2МФБ — для крупномодульных тяжелонагруженных шестерен автомобилей БелАЗ; 16ХГНАФА — для коробок передач дизелей ЯМЗ и т. д. Все они в 1,3—2 раза повышают долговечность деталей, экономит стране значительное количество молибдена и никеля. Экономии остродефицитных цветных металлов способствует также оптимизация химических составов, сплавов на основе железа: благодаря ей стабилизируются свойства последних, уменьшаются брак отливок и расход легирующих до-
бавок.

Так, внедрение износостойкого чугуна только для цилиндров двигателей мототехники уже экономит 3 т металлического никеля и 3,1 т феррофосфора в год, а гаммы комплексных лигатур, получаемых путем промышленной переработки бедных никелевых руд, — сотни тонн первичных никеля и меди. Низкомолибденовый чугун, примененный для седел клапанов двигателей, снижает расход молибдена в 4 раза и, кроме того, экономит труд, так как повышает производительность механической обработки седел.

Новые технологические процессы — холодная высадка и выдавливание — обеспечивают, как известно, наиболее рациональное использование материалов и энергии, снижают трудоемкость изготовления деталей. Но лишь при условии, что в их ходе материалы обладают высокой пластичностью, хорошо обрабатываются, а главное, поставляются в необходимом сортаменте. Но этого-то пока и нет. Поэтому специалисты отрасли вынуждены заниматься такими материалами самостоятельно. И так показала выставка, не без успеха. Например, на ней показана сталь 20Г2Р, которая успешно конкурирует со сталями 15Х, 20Х, 38ХА, 12ХН, 40ХН, 16ХСН, 38ХГНМ, а также углеродистыми сталями марок 15, 20, 30 и 35 «селект». Главное ее свойство — широкий диапазон технологических показателей: пластичность, уровень критичности к температурному режиму при термической обработке, прокаливаемость.

Об эффективности внедрения этой стали говорит такой факт. Когда на ВАЗе из нее методом холодной высадки (вместо резания из сталей других марок) получили ряд деталей, то это принесло экономии 700—800 т металлопроката на каждую 1 тыс. т деталей, а при замене легированных марок сталей — до 40 т хрома и 30 т никеля в год. Аналогичные результаты получены и на ЯМЗ: выпуск регулировочных винтов и корпусов толкателя методом холодной объемной штамповки позволил снизить трудоемкость в 3 раза, а коэффициент использования металла, наоборот, повысить с 30 до 90 %.

Исходя из этого факта отрасль на XII пятилетку приняла программу развития холодной объемной штамповки и выдавливания. Согласно ей с резания на холодную объемную штамповку переводится 100 % шаровых, поршневых пальцев и деталей крепления колес, а также значительная часть (более 100 наименований) таких деталей, как штуцеры, втулки с фланцем, толкатели клапанов, цилиндры гидроподъемников и гидродомкратов, корпуса амортизаторов и т. д. Программа позволяет ежегодно экономить около 23 тыс. т проката черных металлов и кроме того, на каждую 1 тыс. т фасонных деталей — до 120 тыс. кВт·ч электроэнергии, высвободить сотни работающих. Но для ее реализации нужно ежегодно поставлять примерно в 4 раза больше сталей для холодной высадки и выдавливания (группы 60 и 75), а также установить более 150 единиц холодновысадочного оборудования.

Одним из наиболее трудоемких технологических процессов остается, как известно, обработка резанием. Однако полностью отказаться от нее пока не удастся. Поэтому отечественная и зарубежная практика все чаще обращается к сталям повышенной обрабатываемости, т. е. легированным свинцом или кальцием, имеющим повышенное содержание серы: трудоемкость обработки резанием таких сталей примерно на 8 % меньше, чем обычных, а стойкость инструмента — в 2—4 раза выше. Однако и здесь дела обстоят пока так же, как и с по-

ставками сталей для холодной штамповки: выставка, к сожалению, не смогла продемонстрировать радикальных изменений в этой области.

Еще один резерв экономии металла — изготовление деталей из металлических порошков. И надо сказать, что практика выделяет порошкам все больше места. Так, предприятия Минчермета уже наладили их производство, в частности, низколегированных стальных порошков марки ПЖН4М2; нашей отрасли разработана номенклатура высоконагруженных деталей, которые пригодны для изготовления из порошков, и начато производство таких деталей. (В XI пятилетке их освоено 150, а в XII будет освоено еще 200—250 наименований.) Каждая 1 тыс. т порошковых деталей, судя по опыту ЗИЛа, высвобождает для других целей 1,5—2 тыс. т металлопроката и 10 рабочих, экономит 500 кВт·ч электроэнергии.

В отрасли многое делается для переработки металлотходов: за счет этого в XII пятилетке, например, должно быть сэкономлено 100 тыс. т чушкового чугуна, 25 тыс. т кондиционного металлопроката, встречные перевозки лома уменьшатся на 500 тыс. т, алюминиевая стружка заменит в литейном производстве 10 тыс. т первичного алюминия.

Таковы, в общих чертах, планы использования металлоотходов. Как они реализуются, можно показать на примере многих предприятий. Так, на ЗИЛе из клещевины колеччатого вала изготавливают буксирные крюки, что экономит 800 т металлопроката; на КамАЗе, Челябинском кузнечно-прессовом заводе, Гродненском заводе карданных валов имени 50-летия

СССР и ряде других заводов организовано безотходное литье кузнечных штампов, т. е. внедрен метод многократной переплавки изношенных штампов и регенерации формовочного материала. При этом каждая тонна таких штампов экономит 1,6—2 т легированной стали. ПО «ГАЗ» повысило долговечность распределительных валов двигателей и стабильность процесса их изготовления за счет отходов производства уксусной кислоты (окшары), содержащих 30 % серы и кальция: 0,4—0,6 % окшары, добавленных в чугун, увеличивают глубину отбела и твердость кулачков.

Как видим, резервы экономии металла путем повышения его качества в отрасли есть. Чтобы они начали «работать», потребуется много сил, средств, труда, упорства и настойчивости. Взять, скажем, планируемое увеличение объемов производства деталей и изделий из металлопорошков. Оно требует внедрения формовочных калибровочных автоматов, печей спекания, станков с ЧПУ для изготовления сложнопрофильной оснастки. Но Минстанкопром выпуск головных образцов формовочных прессов-автоматов усилием 1600—6300 кН и калибровочных прессов-автоматов усилием 250—4000 кН планирует только на 1989—1991 гг., хотя зарубежные фирмы уже разработали формовочные калибровочные автоматы усилием до 6300 кН.

Есть и другие проблемы. Но ясно одно: без их решения задач перестройки не решить. Отсюда — необходимость повышения активности каждого работника отрасли, четкого взаимодействия взаимозависимых отраслей.

УДК 658.511.2:629.113-034

МЕТАЛЛОЭКОНОМНЫЙ СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРЕСТОВИН

А. М. СМУРОВ, М. К. ВАСИЛЬЕВ

НИИТавтопром

ПОКОВКИ крестообразной формы, служащие заготовками для крестовин дифференциала и карданного вала автомобилей, изготавливают, как известно, двумя способами: либо облойной штамповкой, либо закрытым выдавливанием. Первый осуществляется в открытых штампах, при этом в качестве предварительного используется, как правило, изношенный штамп для окончательной штамповки; второй требует закрытых штампов с разъемной матрицей, отличающихся значительной конструктивной сложностью. Поэтому расходы на штамповую оснастку в случае облойной штамповки меньше, чем в случае закрытого выдавливания. Но зато технологический отход металла (облой) меньше при закрытом выдавливании. К тому же закрытое выдавливание представляет собой однооперационный процесс, в то время как штамповка в открытом штампе требует не меньше, а то и больше двух штамповочных операций (например, традиционно применявшийся способ облойной штамповки крупных крестовин дифференциала включал осадку мерной заготовки, предварительную и окончательную штамповки).

Как видим, у каждого из способов есть свои недостатки и достоинства. Но специалистам отрасли удалось избавиться

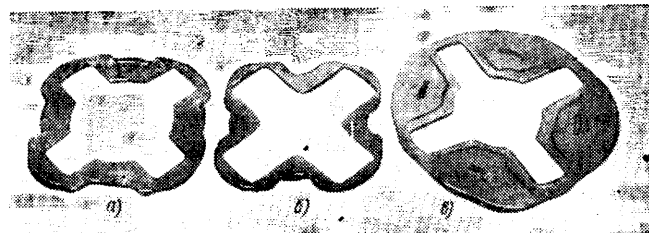


Рис. 2. Облой после обрезки поковок:

а — после полузакрытого выдавливания крестовины дифференциала раздаточной коробки; б — после полузакрытого выдавливания крестовины карданного вала; в — после облойной штамповки крестовины дифференциала

от недостатков и объединить достоинства обоих способов, создав новый способ — металлоэкономного изготовления поковок крестовин (деталей крестообразной формы), который, что очень важно, не требует изменения состава технологического оборудования, в том числе замены кривошипных горячештамповочных прессов (КГШП) и операций дальнейшей обработки поковок резанием, поскольку сохраняется их конструкция.

В качестве примера рассмотрим технологический процесс и штамповую оснастку для металлоэкономной штамповки крестовины раздаточной коробки.

Раньше заготовка этой детали выполнялась в открытых штампах с образованием на поковке облоя (технологического отхода) массой около 0,9 кг при норме расхода металла на одну поковку 4,91 кг, сейчас — полузакрытым выдавливанием на КГШП усилием 25 МН.

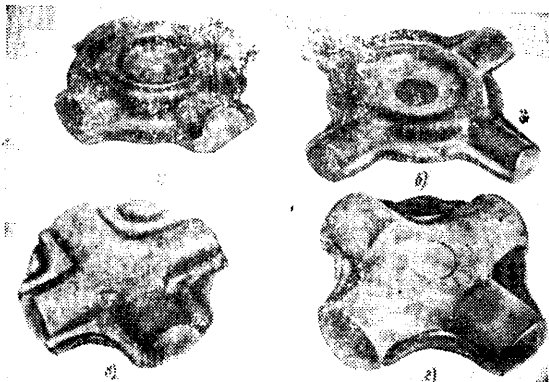


Рис. 1. Поковки после полузакрытого выдавливания:

а — крестовина дифференциала раздаточной коробки; б — крестовина дифференциала заднего моста; в — крестовина карданного вала; г — крестовина трактора

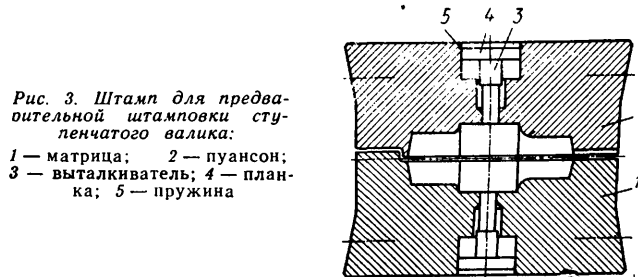


Рис. 3. Штамп для предварительной штамповки ступенчатого валика:

1 — матрица; 2 — пуансон; 3 — выталкиватель; 4 — планка; 5 — пружина

Новый процесс включает пять операций: рубку прутков из стали 15ХГН2ТА на мерные заготовки; их нагрев в индукционном нагревателе до ковочной температуры; двухоперационную штамповку на КГШП (полузакрытое выдавливание и окончательная штамповка); обрезку поковки и

пробивку (на обрезном прессе) отверстия в ней; контроль качества изготовления. Для процесса разработан комплект штампового инструмента, в том числе пуансон и матрица, которые позволяют перед окончательной штамповкой придать крестообразной заготовке форму, близкую к форме готовой поковки. При этом облойный элемент на поковке получается ограниченным как по толщине, так и по контуру (рис. 1). Поэтому окончательная штамповка становится, по существу, калибрующей операцией, которую сопровождает образование очень небольшого (в среднем в 2—2,5 раза меньшего, чем при облойной штамповке) облоя (рис. 2).

Новый технологический процесс позволил снизить норму расхода металла до 4,51 кг, повысить коэффициент его использования на 0,1, а также экономить значительное количество электроэнергии.

Аналогичный способ штамповки и штампы разработаны применительно к крестовинам шести наименований и внедрены на четырех заводах отрасли. Благодаря им потребле-

ние металлопроката уменьшилось на 510 т, а электроэнергия — на 1 млн. кВт·ч.

Разработанный способ получения поволоков оказался плодотворным и применительно к другим деталям отрезковой формы, отличающимся наличием одного или более отрезков, расположенных в одной или двух плоскостях. Так, продолжают работы по освоению малоотходного изготовления поволоков типа вилки карданного вала, наконечников, ступенчатых валиков и др. Внедрены технологические процессы и штампы для производства многоотрезковой поковки кулака для автомобиля «Запорожец» и одноотрезковой поковки «петля» для прицепа. В качестве примера инструмента на рис. 3 показан штамп для полузакрытого выдавливания ступенчатого валика, состоящий из матрицы, в которой плоскость ограниченного облоя располагается ниже ее зеркала, и пуансона. При этом возможный избыток металла выходит в щель, примыкающую к торцу штамповой полости малого диаметра.

РЕЗЕРВЫ КОЛЕСНОГО ПРОИЗВОДСТВА

УДК 629.113.012.3-034:658.511.2

Технологии и металл

ОБЩЕИЗВЕСТНО: эффективное использование металла — не только важный, но и, пожалуй, главный резерв его экономии в машиностроении. Если же говорить об автомобилестроении, то здесь экономия металла дает еще и попутный эффект: экономит, вследствие снижения собственной массы автотранспортных средств, такие ценные энергоносители, как бензин и дизельное топливо.

Пути снижения металлоемкости автомобильной техники много. Это еще раз доказала выставка «Рациональное использование материальных ресурсов в народном хозяйстве», проходившая на ВДНХ СССР. Но хотелось бы остановиться только на двух из них: улучшении качества металла и прогрессивных технологических процессах. Дело в том, что первый путь — наиболее выгодный экономически: 1 т сэкономленного за счет качества металла равноценна двойному уменьшению выпуска металла менее качественного. Отсюда — особый упор организаторов выставки на легированные, особенно низколегированные, стали.

Например, взять экспонаты АЗЛК — колеса автомобиля АЗЛК-2140. Раньше их ободья изготавливали из стали 08Ю (методом холодного профилирования), сейчас — из стали 08ГСЮТ; диски — раньше из стали 15 кп, толщиной 3,5 мм, теперь — методом холодной штамповки из стали 10ЮА, толщиной 3,3 мм.

Благодаря такой замене колеса стали прочнее, а завод получил годовой экономический эффект около 970 тыс. руб. При этом масса каждого колеса уменьшилась почти на 1 кг, что позволило, в расчете на программу выпуска, экономить почти 800 т проката в год.

Примеры реализации второго пути тоже были показаны на выставке. Так, на Рязанском заводе автоагрегатов внедрен новый технологический процесс изготовления гайки (рис. 1) роликотподшипника колеса. Раньше гайку штамповали из полосы толщиной 11 мм на прессе усилием 6000 кН (600 тс).

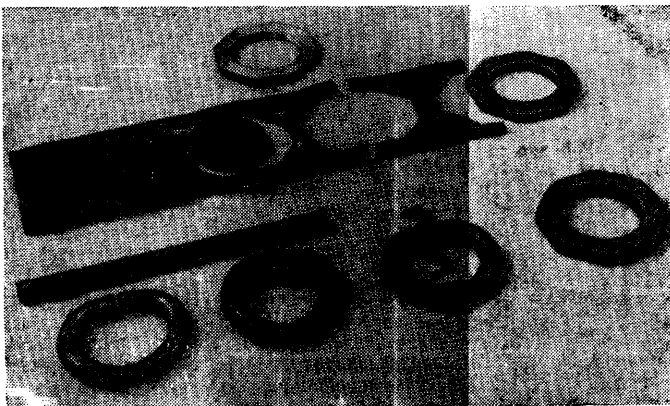


Рис. 1

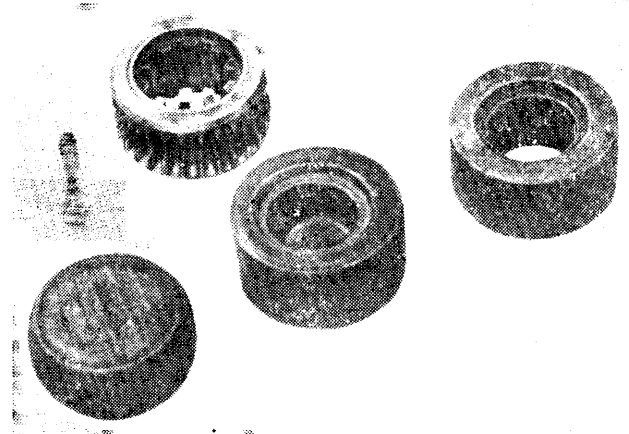


Рис. 2

При этом на одну деталь шло 1,11 кг металла, из него в отходы — 0,63 кг, или 57 %. Сейчас же ее делают на автоматической линии. Но, главное, не из листа, а из прутка диаметром 17,5 мм. Бунт такого прутка подается в правильно-разматывающее устройство линии, где разматывается, правится, поступает к клиновому штампу гидравлического пресса, разрезается на мерные, длиной 256 мм, заготовки, которые затем загибаются в кольца.

Кольца подаются к сварочной машине, где и свариваются встык. Потом они передаются на гидропресс для обрезки грата и направляются в индукционный нагреватель — для нагрева до 1470 К (1200 °С) перед финишной формообразующей операцией — горячей штамповкой на прессе КО-134 усилием 2500 кН (250 тс). Форма штампа на этом прессе такова, что за один рабочий ход выполняются две операции: кольцевая заготовка сначала растягивается, что позволяет проверить качество сварного шва, а потом переформовывается в восьмигранник.

Полученная таким образом поковка обрабатывается на токарном полуавтомате и шлифуется.

Новый технологический процесс позволяет экономить ≈ 1400 т черного проката в год. Почему — видно из сравнения некоторых показателей старого и нового процессов:

	Было	Стало
Норма расхода металла, кг	1,11	0,48
Масса поковки, кг	0,48	0,464
Количество отходов, кг	0,63	0,016
Коэффициент использования металла	0,43	0,967

Еще один экспонат выставки — технологический процесс изготовления гайки крепления заднего колеса автомобиля, внедренный на Рославльском автоагрегатном заводе.

Такие гайки вытачивали из калиброванного шестигранника. При этом восемь шестигранельных автоматов КА-106 переконяли в стружку до 68 % металла.

В новом процессе точение заменено высадкой с нагревом, а пруток — шестигранник из стали А12 — круглым (диаметр 28 мм) прутком из стали 15кп.

Пруток из автоматизированного стеллажа проходит через индукционные нагреватели, где его температура возрастает до 1470 К (1200 °С), и поступает в трехпозиционный горячевысадочный автомат, на котором отрубается мерные заготовки (длина 27 мм). На первой формообразующей позиции заготовки осаживаются до длины 16 мм и образования шестигранника со стороны 37,3 мм. На второй позиции по оси заготовки выдавливаются углубление. При этом шестигранник раздается: его сторона становится равной 38_{-0,34} мм, высота возрастает до 22_{-0,4} мм, а на торце, который будет обрашен к колесу, образуется сфера радиусом 22_{-0,3} мм. На третьей позиции углубление в заготовке превращается в отверстие под резьбу М20×1,5.

Новый процесс высвобождает восемь токарных шестипиндельных автоматов, пять рабочих, экономит 450 т калиброванной стали и 12 тыс. руб. в год. Причины приведены ниже:

	Было	Стало
Норма расхода металла, кг	0,28	0,158
Коэффициент использования металла	0,32	0,57

На этом же заводе внедрен еще один прогрессивный технологический процесс — высадка с нагревом заготовки червяч-

ной шестерни (сталь 45) регулирующего рычага заднего тормоза (рис. 2).

По старому процессу заготовку получали точением из прутка диаметром 63 мм. Программу выпуска заготовок обеспечивали десять токарных шестипиндельных автоматов 1265М-6 и два вертикально-сверлильных станка 2Н-135. При этом в стружку уходило до 62% материала. Новый процесс реализован на автоматической линии Л-321.81.100. Она значительно снизила трудоемкость изготовления и металлоемкость заготовок, высвободила названные выше станки и автоматы, девять рабочих, ежегодно экономит 590 т стали, около 400 тыс. кВт.ч электроэнергии.

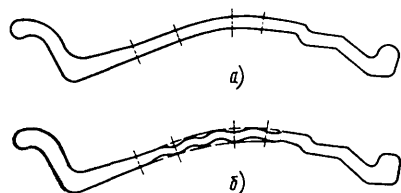
Таким образом, приведенные здесь примеры показывают: даже в таких традиционных, устоявшихся производствах, как колесное, резервы повышения эффективности использования металла далеко не исчерпаны. Еще значительнее они в других производствах. И расчеты показывают: уже сейчас потребность отрасли в металл можно сократить. А ведь даже 1% экономленного проката — это дополнительный выпуск автотранспортных средств (например, около 400 тыс. автомобилей «Запорожец»).

А. Н. САВЕРИНА

УДК 629.113.012.3-254.61

Экономичные профили

С НИЖЕНИЕ массы колес — задача, решение которой направлено не только на экономию материальных ресурсов, но, главное, на улучшение эксплуатационных характеристик грузовых автомобилей. Однако анализ результатов гидростатических испытаний колес показывает, что коэффициенты запаса прочности для ряда конструкций колес находятся в пределах 3,12—4,29, т. е. превышают рациональное значение (2,5). Это свидетельствует об избыточной металлоемкости элементов колеса, особенно основания обода. В то же время полученные данные о неравномерном распределении поперечных и кольцевых напряжений по сечению обода позволяют перераспределить металл в соответствии с нагрузками и облегчить обод за счет снижения металлоемкости его наименее нагруженной центральной части.



Вместе с тем технологические особенности прокатного производства не допускают существенного снижения толщины профиля проката без ухудшения показателей качества. Например, исследования энергетических и силовых параметров процесса прокатки облегчен-

ных профилей ободьев колес показали, что уменьшение толщины полотна профиля на 0,1 мм вызывает увеличение на 5—10 т полного давления металла на валки. При толшинах центральной части ободьев менее 4 мм без новых конструктивных решений устойчивого процесса прокатки добиться сложно (преимущественно из-за ускоренного остывания утоненных частей профиля).

Для повышения технологичности профилей для ободьев специалисты Днепропетровского металлургического института разработали конструкцию обода с волнообразной центральной частью (см. рисунок, б), выполненную таким образом, что вершины выступов на верхней и нижней поверхностях не выходят за границы размеров аналогичных участков базового обода (см. рисунок, а). Это снижает металлоемкость профилей проката для ободьев колес нескольких типоразмеров (см. таблицу).

В результате исследований, проведенных на стане 550 Днепропетровского металлургического завода имени Г. И. Петровского, установлено, что новые профили проката с двусторонней «волной» в центральной части имеют высокую технологичность. (Прокатка наиболее массовых профилей для ободьев колес 7,0-20-03 и 8,5В-20-03 проводилась при температуре конца прокатки 1093—1213 и 1093—1183 К, или 820—940 и 820—910 °С, давления металла на валки 2,3—3,36 и 3,09—4,2 МН, моменте прокатки — 0,079—0,11 и 0,06—0,084 МН·м, мощности на валу двигателя — 825—1228 кВт, или 607—903 л. с., и 974—1335 кВт, или 716—982 л. с. соответственно).

Специалисты ЦКТБ колесного производства после тензометрических испытаний ободьев 7,0-20 с одно- и двусторонней волнообразными поверхностями получили следующие данные: распределение напряжений по сечению неравномерно для обеих исследуемых конструкций, величина и знак поперечных и кольцевых напряжений в бортовой и замочной частях не различаются. Однако функция поперечных напряжений в центральной части новых экономичных ободьев имеет периодический характер по длине сечения обода, а ее частота соответствует частоте гофрировки поверхности. Это объясняется тем, что при малых перемещениях точек начальной поверхности (равноотстоящей от вершин и впадин гофр), вызванных искривлением центральной части обода выпуклостью к оси колеса, происходит поворот «волны» относительно точек начальной поверхности. Точки, расположенные между вершинами и впадинами «волн», получают помимо осевых дополнительные поперечные знакоперемещенные перемещения, причем максимальные противоположные по знаку значения соответствуют вершинам и впадинам гофр. Алгебраически суммируясь с поперечными перемещениями точек от изгиба полотна, которые являются определяющими, они формируют периодическое поле перемещений точек нижней поверхности обода. Поперечные перемещения связаны с поперечными деформациями, а последние — с поперечными напряжениями. Причем амплитуда изменения напряжений в середине обода с односторонней «волной» больше, чем с двусторонней, и достигает 50% максимального значения, т. е. около 30 МПа.

Эксплуатация колес с двусторонней волнообразной поверхностью обода показала, что появление периодичности в распределении поперечных напряжений в центральной части обода не ухудшает прочностные свойства колеса.

Внедрение в производство новых экономичных профилей проката для ободьев с волнообразной центральной частью на Челябинском кузнечно-прессовом и Кременчугском колесном заводах позволяет экономить 2,7 тыс. т металла и 470 тыс. руб. в год.

В. В. ЧИГИРИНСКИЙ, А. А. ГЛИНКА, И. В. ЗАЙЧЕНКО

Днепропетровский металлургический институт

Профиль	ЗИЛ-130	ЛАЗ-695	ЛИАЗ-677	МАЗ-500
	Масса 1 м профиля, кг			
Серийный	11,8	15,27	14,8	16,42
	11,4	13,7	14,45	16,1
Экономичный (с двусторонней «волной»)				
Итого: снижение массы 1 м профиля, кг	0,4	1,57	0,35	0,32

Способы изготовления ободьев¹

ДЛЯ СНИЖЕНИЯ энергосиловых параметров процесса профилирования, сокращения числа технологических операций, уменьшения металлоемкости оборудования и оснастки, повышения стойкости инструмента и качества ободьев Кременчугским филиалом Харьковского политехнического института и Кременчугским колесным заводом разработаны два новых способа изготовления ободьев колес.

В соответствии с первым из них цилиндрическую обечайку устанавливают на нижний вращающийся ролик машины и профилируют в очаге деформации с одновременным покачиванием (режим маятника) или периодически сдавливают снизу вверх в вертикальной плоскости (рис. 1). Благодаря этому обечайка получает дополнительное перемещение в очаге деформации относительно вращающихся роликов, снижаются потери энергии на трение и, как следствие, увеличивается стойкость профилирующих роликов. Кроме того,

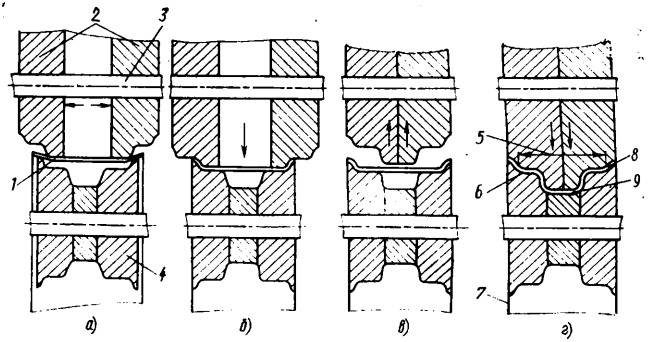


Рис. 2. Второй способ изготовления ободьев

Итог реализации способа: на 12—15 % снижается расход профилирующих роликов, а соответственно — и расход металла, и затраты на изготовление роликов; заметно меньше становятся и затраты энергии на профилирование единицы продукции.

Второй способ профилирования сводится к тому, что радиус закругления и угол между посадочной полкой и бортом обода при предварительном формировании выбирают равным радиусу закругления и углу между дном и стенкой центрального ручья окончательного профиля, а высоту борта при его предварительном формировании выполняют равной глубине центрального ручья окончательного профиля (рис. 2). При этом профилирование обода колеса 7 с посадочными полками 6, посадочными местами 5, бортами 8 и центральным ручьем 2 начинают с установки на внутренний профилирующий ролик 4 цилиндрической полой заготовки (обечайки) 1. Затем две половинки наружного профилирующего ролика 2 разводят по горизонтальной оси на расстояние, которое на две толщины заготовки 1 меньше, чем разность ширины обода 7 по посадочным местам 5 и ширины центрального ручья 9 (рис. 2, а). После предварительного профилирования посадочных полок и бортов (рис. 2, б) наружный ролик приподнимают, половинки сводят до соприкосновения (рис. 2, в) и выполняют окончательное формирование профиля обода колеса (рис. 2, г).

Промышленное опробование способа показывает, что его использование позволяет получить обод с применением двух комплектов профилирующих роликов вместо трех, применяемых в настоящее время, что сокращает металлоемкость оснастки на 18—23 %.

Канд. техн. наук М. Д. ЗАЛЕСОВ, И. С. БЕГУН, А. Г. СЛЕПЫНИН
Кременчугский филиал ХПИ

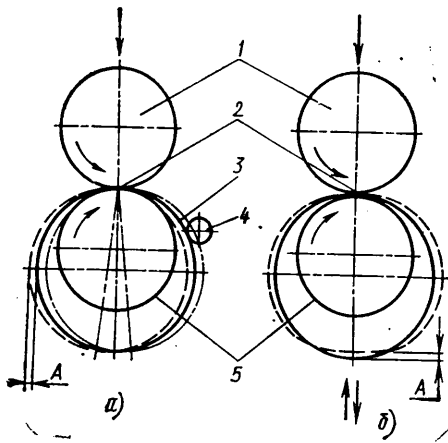


Рис. 1. Первый способ изготовления ободьев:

1 — верхний ролик;
2 — очаг деформации;
3 — профилируемая обечайка; 4 — эксцентрик; 5 — нижний ролик

при маятниковом покачивании и периодическом сдавливании обечайки появляется только упругая деформация последней, а значит, искажения формы ободьев колес не происходит.

¹ В работе принимали участие Г. И. Леготкин, И. М. Пустовойт, В. Г. Андросов.

ИЗНОСОСТОЙКИЕ И КОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ

ЗАЩИТА узлов и деталей автомобильной техники от высоких температур, коррозии и изнашивания — одна из серьезнейших проблем, стоящих перед конструкторами и технологами. Ее решению посвящено немало экспонатов выставки «Ресурсосбережение-88». В частности, установка для нанесения ионно-вакуумных покрытий на детали инструмента, предназначенная для нанесения износостойких покрытий на основе нитрида титана на детали машин и металлообрабатывающие инструменты из быстрорежущих сталей и твердых сплавов (резцы, сверла, метчики, долбяки, пуансоны холодного выдавливания и др.). Основные преимущества установки: автоматическое управление, высокие производительность и качество получаемых покрытий, экономичность.

Новая технология, реализуемая при помощи установки, увеличивает износостойкость инструмента в 2—4 раза, сокращает в 3 раза расход дорогостоящей инструментальной стали, повышает производительность труда в металлообрабатывающем производстве, экологически чиста.

Установки для нанесения ионно-вакуумных покрытий внедрены на более чем 40 заводах отрасли, в том числе на ЗИЛе, ГАЗе, КамАЗе, ВАЗе, АЗЛК, ГПЗ-1.

Разработчик — НПО «НИИТавтопром». Изготовители — Московский и Карачевский опытные заводы НПО «НИИТавтопром».

Как известно, основной причиной выхода из строя автомобильных глушителей является их коррозия. Вопросы их за-

щиты от нее уже освещались на страницах журнала (см. «Автомобильная промышленность», № 3, 1988, стр. 13). Определенное внимание им было уделено и на выставке. В частности, там демонстрировалась система выпуска газа автомобилей ВАЗ, защищенная термостойким и коррозионностойким покрытием от атмосферной и газовой коррозии.

Защитное покрытие выдерживает вибрацию в диапазоне частот 5—2000 Гц с виброускорением 15g, многократные удары с перегрузкой 12g, обеспечивает надежную работу изделий при температуре от 213 до 773 К (от —60 до +500° С) в течение 200 циклов нагревания и охлаждения. Наносится оно на детали и узлы погружением в суспензию. Толщина покрытия зависит от ее вязкости и скорости подъема изделия, при этом оптимальная толщина — 50—60 мкм.

Термокоррозионностойкое покрытие способствует увеличению долговечности системы выпуска в 3—3,5 раза, при этом в 3 раза уменьшается потребность в запасных частях, экономится 24,5 кг углеродистой стали и 1,5 кг асбеста на один автомобиль.

Создана и новая технология нанесения покрытия, которая дает возможность изменить конструкцию узлов системы выпуска (это уменьшает массу последней на 2,5 кг), а также сократить рабочий персонал и расход электроэнергии, необходимые для ее изготовления. Она внедрена на Минском автозаводе и Одесском ПО «Одесхолдмаш». Суммарный годовой экономический эффект составил 500 тыс. руб.

Разработчик покрытия и технологии его нанесения — НИИАТМ.

ВЫСОКОСТОЙКИЕ ШТАМПЫ ОБРАТНОГО ВЫДАВЛИВАНИЯ

О. А. ЧЕГРИНЕЦ, С. Л. ГОГАЙЗЕЛЬ, Н. С. ЛУТЕНКО

Харьковский политехнический институт имени В. И. Ленина

В НАСТОЯЩЕЕ время для холодного обратного выдавливания широко применяются штампы двух основных конструкций: с направлением пуансона по матрице и с направляющими колонками и втулками. Для первой характерны минимальная несоосность инструмента, но зато низкая его стойкость и, следовательно, повышенный расход дорогостоящих штамповых сталей; для второй, наоборот, более высокая стойкость пуансона и матрицы, однако большая их несоосность и быстрое изнашивание направляющих элементов — колонок и втулок.

Как видим, обе конструкции далеки от оптимальных. Поэтому специалисты ХПИ сделали попытку разработать такие типовые конструкции штампов, которые сочетали бы высокую стойкость инструмента и долговечность направляющих элементов. И она удалась. Например, один из созданных штампов (рис. 1) с направляющими колонками и втулками имеет две опорные (2) и (13) и две промежуточные (5) и (10) плиты. Опорные служат для передачи усилия выдавливания и крепления штампа к прессу. Промежуточные усилия не воспринимают, практически не деформируются и поэтому удобны для расположения в них направляющих элементов (колонок 3 и втулок 9) и инструмента (пуансона 4 и матрицы 7).

Пуансон 4 крепится при помощи быстросменного держателя конструкции Моргана и опирается на опору 1, выполненную в виде усеченного конуса, что обеспечивает равномерное распределение напряжений и повышенную стойкость опоры.

Матрица 7 представляет собой многобандажную систему со встречным бандажированием. Она состоит из выталкивателя пресса, который передает усилие через толкатель 12. Матрица технологичнее в изготовлении, чем широко распространенные конструкции цельных матриц, и отличается высокой стойкостью. Съёмник 6 предназначен для удаления готовых деталей с пуансона.

В тех случаях, когда к точности деталей, получаемых выдавливанием, предъявляются повышенные требования, специ-

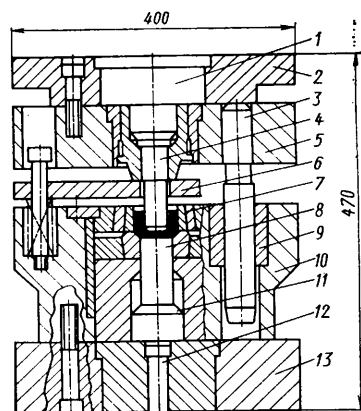


Рис. 1

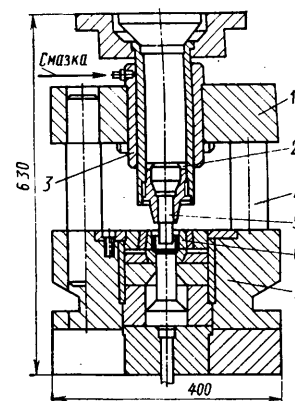


Рис. 2

алисты ХПИ рекомендуют применять штамп (рис. 2) плунжерного типа. В этом штампе плиты 1 и 7 неподвижны и вместе с скрепляющими их колонками 4 образуют жесткую раму. На ней размещены матрица 6 и втулка плунжера 3. (Посадочные отверстия под них обработаны с одной установкой.) Пуансон 5 крепится в подвижном плунжере 2, который имеет скользящую посадку во втулке.

Относительная сложность штампа окупается высокими стойкостью инструмента и точностью выдавливаемых деталей.

Рабочие части штампов (пуансоны, вставки матриц, выталкиватели, опоры и проставки) изготовлены из стали Х12М, бандажные элементы пуансонодержателей, направляющие колонки и втулки — из сталей 40Х, 35ХГСА, 45, плиты — из сталей 35 и 45.

Штампы новых конструкций прошли успешные испытания при выдавливании различных деталей типа стаканов. Несοοсность инструмента в штампах первого типа не превышала 0,15, в штампах второго типа — 0,1—0,05 мм.

РАЗВИТИЕ МОЕЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Канд. техн. наук А. А. САНЖАРОВ

ЦНИИТЭИавтопром

Очистка и мойка изделий осуществляется практически на каждом машиностроительном заводе, начиная с литейных и кончая сборочными цехами основных и ремонтных производств. Причем от технологических или эксплуатационных загрязнений приходится очищать миллионы деталей самой различной номенклатуры. Поэтому проблемы создания моечного оборудования, которые рассматривает специалист ЦНИИТЭИавтопрома, представляют, по мнению редакции, не только чисто хозяйственный интерес.

ХII ПЯТИЛЕТКА для автомобильной промышленности характеризуется переходом на полный хозрасчет при одновременном улучшении качества выпускаемой продукции, а значит, и коренным техническим перевооружением предприятий на основе широкого внедрения прогрессивного технологического оборудования, в том числе и моечно-очистного. Достаточно сказать, что для этого требуется разработать и внедрить более 50 моечно-очистных технологических процессов и около 1 тыс. единиц оборудования. Но Минстанкопром, как известно, такое количество оборудования поставлять не в силах. Поэтому предприятия отрасли, особенно такие крупные, как ЗИЛ, ГАЗ, КамАЗ, ВАЗ и ЯМЗ, вынуждены изготавливать его сами.

Однако здесь не все обстоит гладко. Дело в том, что разработки дефицитного моечно-очистного оборудования,

как правило, — специалисты широкого профиля, поэтому не всегда правильно учитывают особенности моечных технологических процессов. В результате созданные ими установки приходится доводить в действующем производстве, что резко увеличивает эксплуатационные затраты и непринемлемо в условиях самофинансирования и самокупаемости. Не может решить проблему, вследствие своей малой мощности, и НПО «Автопромпокрытие». Им, в основном, разрабатываются струйные машины с нижним рабочим давлением моющей жидкости, а работы в области использования ультразвука, струй высокого давления, многофазных сред, электрических, магнитных полей и других современных методов, которые эффективно можно было бы использовать для удаления остатков разнообразных технологических и эксплуатационных загрязнений, ведутся крайне медленно,

работы же по определению эффективности очистки моечными установками и критериев очистки изделий вообще не ведутся.

Такое положение вызвано, кроме перечисленных причин, и отсутствием комплексного решения ряда технических, организационных и экономических проблем. Например, тенденция получения экономического эффекта от работы моечного оборудования, которое по своему назначению не может давать экономию себестоимости на предприятии, а только обеспечивает необходимое качество автомобилей, не вызывает у хозрасчетных предприятий энтузиазма его создания. В свою очередь, заводы вынуждены устанавливать то оборудование, которое удалось получить, и, следовательно, вопрос повышения уровня отодвигается на второй план.

Анализ убеждает: решить назревшие

технические проблемы моечно-очистной технологии и создания соответствующего оборудования можно только комплексно, по ряду направлений одновременно. И первое из них — определение критериев очистки, т. е. нормативов допустимой остаточной загрязненности для деталей или групп деталей в зависимости от этапа их изготовления или сборки. Ведь добиться идеальной чистоты путем мойки сложно. Да и необходимости в этом нет, так как небольшое количество остаточных загрязнений практически не влияет на работоспособность автомобильной техники, но избавляет от избыточных капитальных вложений. Поэтому обоснованный выбор критериев очистки позволит сократить затраты на проектирование и изготовление машин, а самое главное — оценить пригодность, с точки зрения качества очистки, работающее и перспективное моечное оборудование.

Критерии очистки необходимо разработать на основе стендовых и дорожных испытаний, по результатам изнашивания деталей в зависимости от количества остаточных загрязнений. Одновременно следует создать методы, методики и оборудование для определения остаточного загрязнения на деталях как в лабораторных, так и производственных условиях.

Второе направление научных исследований — разработка оптимальных методов очистки для каждой группы деталей по экономическим и энергетическим параметрам, а также новых высокоэффективных методов с учетом современных требований охраны окружающей среды. Актуальность этой проблемы очевидна, так как моечно-очистное оборудование потребляет большое количество энергии.

Особое внимание следует уделить технологическим методам очистки отработавших моющих жидкостей и рассматривать их как неразрывный единый процесс.

Решать перечисленные выше задачи целесообразно на основе математических моделей очистки деталей, которые позволят выбрать оптимальный технологический процесс. Так, обезжиривать поверхности можно различными моющими жидкостями с использованием ультразвука, электрохимии, струйных методов и т. д. Отдать предпочтение какому-либо из этих методов очень сложно, так как нет сравнительного анализа их эффективности, энергетических затрат для одинаковых групп деталей, имеющих подобные загрязнения.

Необходимо также классифицировать типы деталей по их геометрическим параметрам, массе, качественному и количественному составу загрязнений, находящихся на их поверхностях, его допустимому остаточному количеству для каждой технологической операции; полученные результаты свести в удобную для анализа систему, т. е. разра-

ботать банк данных, содержащий информацию о деталях, их загрязнениях, анализе и потребности в моечном оборудовании, технологических, конструктивных и экономических параметрах и методиках их расчета.

Вся эта работа должна проводиться в несколько этапов, и там, где технологические процессы отработаны, их уже сегодня целесообразно учитывать при проектировании оборудования.

Например, проведено большое число исследований в области гидродинамических, ультразвуковых, электрохимических, виброобразных, дробеструйных и других технологических процессов очистки. Необходимо проанализировать полученные результаты и разработать инженерные методики расчета основных элементов моечно-очистного оборудования, причем представить их в виде прикладных программ расчета на ЭВМ, которые, в свою очередь, могут быть подпрограммами в общей программе разработки моечно-очистного оборудования. Результаты расчета по этим подпрограммам целесообразно свести в банк данных, что даст возможность определять оптимальные методы, технологию и типы моечного оборудования. Конечным результатом проделанной работы будет система автоматизированного проектирования технологических процессов очистки деталей (САПР ТП), которая позволит в кратчайшие сроки разрабатывать оптимальные технологические процессы.

Проектирование моечно-очистного оборудования — следующая ступень его разработки. На этом этапе как и при проектировании технологических процессов, необходимо создавать САПР конструкций. Она позволит свести к минимуму трудоемкие конструкторские работы, так как отработанные конструкции и их элементы будут заложены в банк данных или рассчитываться по программам, а их чертежное оформление — выполняться графопостроителями. Конструктор в этом случае принимает общеконструктивные решения и проектирует оригинальные узлы.

Анализ опыта различных организаций показывает, что в XII пятилетке развитие моечных машин будет ориентироваться на серийное изготовление. Предполагается разработать типаж модулей мойки, сушки, очистки моющих растворов и т. д., которые будут выпускаться серийно и в зависимости от требований заказчика собираться в струйные, ультразвуковые, погружные и других типов установки.

Важное направление серийного внедрения — организация универсальных участков на основе самопрограммируемых роботов и манипуляторов (по типу окрасочных). На этих участках очищаются детали сложной конфигурации, с большим числом отверстий и каналов, причем наиболее эффективны струйные,

погружные или ультразвуковые методы.

Коленчатые валы, блоки цилиндров и другие корпусные детали с большим успехом очищаются струями жидкости высокого давления на специализированном оборудовании, что в 10 раз и более повышает производительность труда и снижает энергетические затраты. Первая в мировой практике установка мод. 2883 для очистки масляных каналов и наружных поверхностей коленчатых валов струями жидкости высокого давления, внедренная НИИТ-автопром в моторном производстве ГАЗа, позволила уменьшить количество перебоков двигателя в процессе обкатки и подтвердила, что за этой технологией будущее.

В отрасли доля изготовления специального оборудования достаточно высока и в XII пятилетке составит 30% всего выпуска моечного оборудования. В основном, это крупногабаритные установки, занимающие площадь 50—200 м² и предназначенные для массовой очистки деталей. Схематично их можно разделить на несколько элементов: камеры мойки, выдержки, смывки, транспортирующие устройства, системы подачи, очистки моющего раствора, пневмо-, гидро- и электрооборудования. Эти элементы так же, как и при создании серийного оборудования, могут являться типовыми модулями, что значительно упростит этапы разработки и изготовления.

Перед заводскими технологами возникают острые вопросы: как, сколько времени, чем мыть, чистить, сушить и где взять оборудование для оснащения цехов. Ответить на все вопросы с учетом специфики каждого предприятия и тем более решить задачу комплексного проектирования и изготовления оборудования в условиях современных предприятий практически невозможно без отраслевой системы автоматизированного проектирования — САПР «Очистка», которая должна включать технологическую и конструкторскую части. Система позволит научно обоснованно разработать оптимальный типаж моечного оборудования, составляющие его модули, определить спрос, провести анализ эффективности работающего оборудования и осуществить проектирование на современном уровне.

Разработка САПР «Очистка» и ее элементов в целях сокращения сроков проектирования и повышения эффективности оборудования должна осуществляться по единому комплексному плану с участием производственных и научно-производственных объединений, а также других заинтересованных организаций. Руководить комплексом работ и контролировать их выполнение по силам только координационному совету при Минавтопроме, в состав которого должны входить специалисты Министерства, НИИ и заводов.



ся в бункер элеваторного загрузчика, затем поднимаются и подаются в наклонный лоток, откуда пневмоцилиндром поштучно загружаются в индукционный нагреватель.

Механизм подачи, принимающий нагретые заготовки из индукционного нагревателя, выдает их на первую позицию штамповки или, если температура заготовки недостаточна, в склиз, по которому они сбрасываются в тару, и затем снова используются.

В штампе за три перехода выполняются предварительная штамповка, полугорячая калибровка сферы и вырубка отверстия.

Данная автоматическая линия позволяет, по сравнению с известными, значительно сократить время подачи нагретой заготовки в роторный штамп. Это достигается благодаря вертикально расположенному индуктору и механизму специальной конструкции, передающему нагретую заготовку за один

ход приводного цилиндра непосредственно из индуктора на позицию штамповки.

В результате уменьшения времени подачи заготовок сокращается время их нагрева, так как уменьшается «подстуживание» заготовок при перемещении в штамп, что существенно повышает производительность труда.

Техническая характеристика линии

Производительность, шт/ч	800
Установленная мощность, кВт	200
Габаритные размеры, мм	10680×5500×3650

Внедрение на ГАЗе нового технологического процесса и оборудования сократило на 50 % расход металла на изготовление шарнира, высвободило 14 работающих и дало общий экономический эффект 85 тыс. руб. в год.

ИНФОРМАЦИЯ

С КОЛЛЕГИИ МИНАВТОПРОМА

НА ОЧЕРЕДНОМ заседании коллегии рассмотрен ход выполнения программы «Экономия».

Отмечено, что в 1987 г. объединения и предприятия отрасли проводили определенную работу по снижению физической и удельной (в расчете на единицу технического параметра) металлоемкости выпускаемой продукции, более широко распространению малоотходных технологических процессов и прогрессивных материалов, использованию вторичных ресурсов, сокращению непроизводительных потерь в производстве. Однако велась эта работа медленно, не всегда и не везде целеустремленно, без четкой ориентации на организационно-технические мероприятия программы «Экономия». В итоге за первые два года пятилетки программа реализована лишь частично. Например, по экономии проката черных металлов — на 75 %, в том числе производственным объединением «АвтоВАЗ» — на 80, «УралАЗом» и «ГАЗом» — 50, «АвтоКрАЗом» — 60, «КамАЗом» — на 85 %, заводами по производству автомобильных и тракторных прицепов — на 75 % и т. д. Это, в свою очередь, вылилось в перерасход, по сравнению с плановой потребностью, 80 тыс. т проката черных металлов.

Истекшие месяцы 1988 г. несколько улучшили положение, но не изменили его коренным образом. Поэтому коллегия обязала начальников главных управлений Минавтопрома, генеральных директоров объединений, директоров предприятий проанализировать причины срыва сроков внедрения мероприятий программы «Экономия» и допущенного отставания

в снижении металлоемкости производимой продукции, разработать дополнительные меры, направленные на безусловное выполнение установленных на 1988 г. и пятилетку заданий по ресурсосбережению.

Коллегия конкретизировала также пути уменьшения отходов в металлообработке на 30—35 % и повышения за счет этого коэффициента использования металла на 4—5 %. В частности, предложено провести детальный анализ в технологических переделах, пересмотреть конструкции деталей, ввести в технологические процессы 100%-ное взвешивание поступающего металла, отпускать его в производство строго по лимитно-заборным картам и по массе, резко сократить нерациональные замены металлопроката и его потери в производстве.

Руководителям подразделений Министерства поручено улучшить обеспечение производства материальными ресурсами и оборудованием, необходимыми для выполнения плана экономии металлопроката, укрепить связи со смежными министерствами, добиться освоения и поставок ими новых эффективных видов металлопродукции и материалов, в том числе металла для холодного деформирования, рессорных, колесных и гнутых профилей, периодического проката, конструкционных пластмасс и др.

ЦНИИТЭИавтопрому поручено принять меры к широкому освещению в журнале «Автомобильная промышленность» передового отечественного и зарубежного опыта работы по ресурсосбережению.

На заседании коллегии были обсуждены и другие вопросы текущей деятельности отрасли.

ОТРАСЛЬ — САМОДЕЯТЕЛЬНЫМ КОНСТРУКТОРАМ

«Органы печати, в том числе и журнал «Автомобильная промышленность», сообщали, что Минавтопром разработал и внедряет в практику большой перечень мероприятий по выполнению Постановления ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «О мерах по дальнейшему развитию самостоятельного технического творчества». Хотелось бы знать более конкретно об этих мероприятиях и прежде всего о тех, которые регламентируют взаимоотношения между самостоятельными авторами разра-

боток и предприятиями (организациями) автомобилестроительной отрасли, направлены на развитие автомобилестроения».

Такие и подобные вопросы поступают в редакцию довольно часто. Отвечать на них мы попросили сотрудников Минавтопрома, которые в силу своих служебных обязанностей занимаются проблемами самостоятельных конструкторов и конструкторских коллективов. И вот что они нам рассказали.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ «О мерах по дальнейшему развитию самостоятельного технического творчества» было принято, как известно, 5 февраля 1987 г., и уже в начале марта министр автомобильной промышленности Н. А. Пугин подписал приказ (№ 183) о создании отраслевой системы содействия самостоятельному автомобилестроению. Согласно этому приказу в отрасли создан совет содействия самостоятельному научно-техническому творчеству — как орган Минавтопрома по управлению, организации и координации взаимодействия объединений, предприятий и организаций отрасли с самостоятельными творческими коллективами и авторами разработок. Возглавляет совет один из заместителей министра. Решения этого представительного органа обязательны для заводов и НИИ.

В функции совета входят, в частности, такие проблемы, как содействие созданию широкой сети клубов самостоятельного технического творчества, разработка мер материального и морального поощрения самостоятельных авторов, организация и проведение смотров-конкурсов выполненных ими образцов автомобилестроения, разработка соответствующих нормативных документов и т. д.

В приказе Министра предусмотрено также создание (при научно-технических советах НАМИ, ВНИИмотопрома и ЦКТБ велостроения) секций отраслевого совета и экспертно-консультационных групп, в состав которых входят члены этих советов и другие высококвалифицированные специалисты. Задачи групп состоят в оценке разработок самостоятельных авторов, рассмотрении и анализе спорных проблем,

выработке проектов решений отраслевого совета и рекомендаций по изготовлению и испытанию наиболее эффективных разработок.

Это, так сказать, верхние эшелоны управления и научного руководства, с которыми самостоятельные конструкторы ведут дела на заключительных этапах своей работы. До этого же вся их деятельность связана с клубами самостоятельного технического творчества (КСТТ), которые создаются при объединениях, предприятиях и организациях (НИИ, КБ и др.).

Приказ, таким образом, юридически обосновал и узаконил организационную структуру системы содействия самостоятельному творчеству, соизлил существовавшие ранее независимо и параллельно потоки конструкторской деятельности — профессиональной и любительской, перевел последнюю в разряд своего рода государственного заказа. И это сразу же сказалось. Характерный пример — первый всесоюзный смотр-конкурс самостоятельных конструкций, проведенный в 1987 г. (см. журнал «Автомобильная промышленность» № 6, 1988 г.).

Однако практика показала, что для более целенаправленной и результативной с точки зрения интересов отечественного автомобилестроения работы нужна программа деятельности КСТТ. И сейчас такой документ под названием «Программа клубов самостоятельного технического творчества по разработке и изготовлению образцов автомобильной техники на предприятиях Минавтопрома на период до 1990 г.» создан.

Он прежде всего называет главную задачу КСТТ: проектирование и изготовление автомобилей в рамках самостоятельного технического творчества должны быть подчинены основным направлениям развития мировой автомобильной техники и ориентированы как на выявление новых возможностей в использовании достижений самостоятельных авторов, так и на удовлетворение потребностей общества в разнообразной автомобильной технике, развитие нетрадиционных для массовой продукции автомобильной промышленности направлений. Он же определяет и организационную принадлежность клубов (могут создаваться при предприятиях и организациях отрасли), и принципы их творческой деятельности (добровольность участия; общественное самоуправление, приоритет научно-технических задач предприятия-учредителя и отрасли при выборе технической направленности деятельности и объектов разработки; составительность, в том числе по отношению к коллективам конструкторских бюро предприятий и организаций; согласие совета трудового коллектива учредителя на финансирование и материально-техническое обеспечение клуба).

Так, для финансирования КСТТ могут быть использованы не только средства из фонда развития производства и социального развития, как это предусматривалось на первом этапе, но и других фондов (научно-технического развития и т. п.). Необходимые материально-технические ресурсы выделяются предприятием (организацией)-учредителем за счет сверхнормативных или приобретенных в торговой (в том числе комиссионной Госснаба СССР) сети товарно-материальных ценностей. Серийно выпускаемые двигатели, узлы и детали автомобильной техники выдаются КСТТ по тем же правилам, что и научно-исследовательским и опытно-конструкторским организациям отрасли.

Понятно, что для выполнения задумок самостоятельных конструкторов в металле нужно участие профессионалов, в частности технологов, станочников и т. д. Поэтому документ предусматривает и эту проблему: он разрешает учредителям иметь в своем штате освобожденных работников — столько, сколько нужно для нормального функционирования КСТТ.

Как видим, предприятие (организация)-учредитель клуба самостоятельного технического творчества берет на себя наиболее трудно решаемые для самостоятельного конструктора задачи — финансирование, обеспечение материалами и комплектующими, необходимыми для разработок, а также изготовление созданных авторами деталей. Но составители программы пошли еще дальше: они включили в нее тематические направления в разработке автомобильной техники силами КСТТ, т. е. назвали технические цели работы по главным направлениям (автомобили, автомобильные узлы и агрегаты, автомобильные кузова, двигатели, автомобильная электроника, автомобильные прицепы).

Например, по автомобилям рекомендуется создавать такие их образцы, которые расширяли бы номенклатуру и типаж применяемой в народном хозяйстве автомобильной техники. В частности, образцы легковых автомобилей для спортивных соревнований, в том числе для международных ралли; легковых типа «Гранд-туризм»; легковых полноприводных; микроавтомобилей; автомобилей-дач и автомобилей

для путешествий; автомобилей специального назначения (для условий города, села, для бездорожья, выполнения работ в личном подсобном хозяйстве, в кооперативе и т. п.); грузовых и грузопассажирских автомобилей; автомобилей нетрадиционных конструктивных и компоновочных схем; электромобилей. При этом ставится лишь одно условие: если самостоятельный конструктор или конструкторский коллектив ставит целью расширение номенклатуры и типаж АТС, выпускаемых конкретным заводом, то основные узлы создаваемого образца АТС, а также двигателя, трансмиссии и шасси желательно унифицировать с серийными.

При разработке автомобильных узлов и агрегатов ставится несколько целей: улучшение эксплуатационных показателей автомобилей, повышение качества и технологичности изготовления, обслуживания или ремонта серийных и новых изделий. При этом желательно, чтобы разрабатываемые узлы и агрегаты были взаимозаменяемы с серийными или чтобы их установка на серийные АТС не требовала изменений силовой части кузова. По мнению специалистов Минавтопрома, первоочередные объекты приложения сил самостоятельных конструкторов — это разработка автоматизированного или автоматического управления для ступенчатых коробок передач с фрикционным сцеплением; бесступенчатых передач для автомобилей малого и особо малого классов; механических ступенчатых трансмиссий с расширенным диапазоном (за счет изменения схем 4×2 и 6×2 с передним или задним делителем); межосевых вязкостных муфт для легковых автомобилей с приводом на обе оси; подвесок колес с возможностью регулирования клиренса, тангажа и жесткости в зависимости от загрузки автомобиля, а также рычажных подвесок колес с горизонтальным расположением упругих элементов; систем рулевого управления с прогрессивными реактивными свойствами и систем с гидроусилителями.

Что касается кузовов автомобилей, то здесь также нужны нетрадиционные художественно-конструкторские и технологические решения. Это касается улучшения аэродинамических форм, уровня пассивной безопасности, эргономических свойств, уменьшения массы кузовов, создания кузовов панельно-каркасного типа, в том числе с навесными съемными панелями, при помощи которых можно изменять внешний вид и модификацию автомобиля, кузовов грузопассажирских вариантов (в том числе автомобилей-дач) с возможностью их трансформации.

Особого внимания самостоятельных конструкторов заслуживают двигатели, потому что именно от них в наибольшей степени зависят такие важнейшие потребительские свойства автотранспортных средств, как топливная экономичность, динамика, производительность и т. п., а также диапазон их возможных модификаций. Но здесь тоже желательно придраться к одному очевидному условию: разработанный двигатель должен без переделок соединяться с трансмиссией и устанавливаться на серийный автомобиль. (Конечно, это не исключает и других направлений работы, но названное — предпочтительнее.)

Конкретные из наиболее многообещающих для практики тем разработок по ДВС следующие: форсированные модификации серийных двигателей, предназначенные для установки на спортивные автомобили; двигатели, способные работать на обедненных топливоздушных смесях при повышенных степенях сжатия, оборудованные электронными и микропроцессорными системами управления; микропроцессорные системы, одновременно управляющие топливоподачей, зажиганием, рециркуляцией отработавших газов, пуском, прогревом и режимом холостого хода и т. д.; двигатели с регулируемым приводом агрегатов, с многоклапанными и многовальными схемами газораспределения, с системами, уменьшающими выброс вредных веществ с отработавшими газами, а также работающие на нетрадиционных (альтернативных) топливах.

Новое и весьма перспективное дело — автомобильная электроника, ее использование для повышения технико-эксплуатационных показателей АТС. Таких, как эффективность торможения (антиблокировочные тормозные системы), проходимость АТС и ходимость их шин (системы противобуксования ведущих колес в момент трогания с места), плавность хода и безопасность движения (электронно-управляемые подвески), приспособленность к эффективной работе водителя (микропроцессорное управление сиденьем, положением зеркал заднего вида, бортовые информационные системы, компьютеры, системы ориентации на местности и др.), техническому обслуживанию (системы самодиагностики).

Все разрабатываемые микропроцессорные системы, разумеется, должны сохранять работоспособность, быть надеж-

ными в широком диапазоне температур (от 223 до 423 К, или от -50 до +150°C) и вибраций, не бояться загрязнений, неизбежных в условиях эксплуатации, иметь средства контроля их исправности и т. п.

Наконец, прицепы, в отношении которых можно сказать, что здесь — непочатый край работы: развитие прицепов, к сожалению, явно отстало от развития автомобилей-тягачей. Например, у нас долгое время практически не велись работы по созданию прицепов к легковым автомобилям, трансформируемых в различные эксплуатационные варианты, а также по подвескам колес и тормозным системам этих прицепов. Недостаточно внимания уделялось и прицепах к грузовым автомобилям, особенно с точки зрения совершенства аэродинамики, безопасности, приспособленности к погрузочно-разгрузочным работам, защиты грузов от повреждений, эффективности торможения и надежности тормозной системы, материалоемкости, плавности хода, долговечности. Все эти пробелы могут помочь восполнить самодеятельные конструкторы.

Автомобильная техника, ее узлы и агрегаты проектируются и изготавливаются, как правило, силами самих КСТТ. Однако в случаях, когда в них содержатся технические решения, направленные на достижение или превышение показателей зарубежных аналогов, Минавтопром может выдать

любому своему предприятию (организации) госзаказ на изготовление — со всеми вытекающими последствиями. Испытания изготовленных образцов проводятся практически по тем же программам и методикам, что и в случае техники, созданной «штатными» конструкторами. Однако с одним существенным дополнением: для разработок самодеятельных конструкторов предусмотрена и оценка со стороны широкой общественности — ежегодные смотры-конкурсы. К ним допускаются образцы, ранее не участвовавшие в таких конкурсах и обязательно содержащие оригинальные решения.

Кстати, отраслевая система содействия самодеятельному автомобилостроению и в отношении смотров-конкурсов предусматривает многое, что облегчает и поощряет труд самодеятельных авторов.

Так, им компенсируются расходы на ГСМ, затраты на проезд к месту проведения конкурса, выплачиваются командировочные. Для победителей предусматриваются денежные премии (по всем группам автомобилей — в размере 10, 5 и 1 тыс. руб., прицепах, узлам и агрегатам автомобилей — 2, 1 и 0,5 тыс. руб.); они награждаются памятными подарками, грамотами, могут быть рекомендованы на учебу в высшие учебные заведения автомобильного профиля либо для привлечения к профессиональной работе в автомобильной промышленности.

ЗА РУБЕЖОМ

УДК 629.114.6(049.3)

«ЛЮДИ ОБМЕНЯЮТСЯ ВПЕЧАТЛЕНИЯМИ О НОВИНКЕ»

(Финская печать о «Ладе-Самаре»)

ЖУРНАЛ «Туулиласи»: «Пять сотрудников редакции решили провести сравнительные испытания «Самары» и поставили рядом с ней автомобили не дороже 55 тыс. финских марок: «Дайхатсу Шараде», «Ниссан Микра», «Опель Корса», «Фиат Уно», «Сеат Ибиза», «Форд Фиеста» и «Судзук.1 Свифт».

Уже на первых километрах они отметили: «Самара» лучше других слушается руля, ее поведение на дороге четко, поэтому водитель чувствует себя в ней уверенно.

Чтобы испытать работу подвесок и ходовые свойства машин, финны отправились (каждая с четырьмя пассажирами) на высокой скорости по лесной дороге. Сразу же выяснилось, что почти все машины не пригодны для поездок по бездорожью: то слишком велика боковая качка, то где-то возникает дребезжание, то излишняя жесткость подвесок заставляет чувствовать каждую колдобину на неровной дороге. Небольшой клиренс тоже дает о себе знать — как только машины попадали в глубокую колею, днище начинало задевать за грунт.

А вот как описывается в статье поведение «Самары»: «Подвеска превосходна. Хотя у нее длинный ход, вам не нужно бояться ударов днищем. Пружинистость приятно мягкая. За рулем этой машины вы попросту не ощущаете плохой дороги, все достаточно большие колбания принимают на себя амортизаторы. На участках, где для других машин скорость 40 км/ч казалась большой, «Самара» неслась за 60 км/ч без каких-либо проблем».

Не выходила из лидерства «Самара» и в испытаниях по прохождению виража: «Автомобиль немного накренился на повороте и отлично держал дорогу. Длинноходовые подвески позволяли очень спокойно проходить вираж».

Журналисты тщательно обследовали салоны машин. Чтобы измерить вместимость, они поместили на задних си-

денях по три человека. Результат: по этому показателю с «Самарой» мог сравниться только «Фиат».

Емкость багажника определяли с помощью ящиков для прохладительных напитков. В «Самару» уложили восемь ящиков, на один меньше, чем у лидера — трехобъемного «Опель Корса». Но обе машины получили по равному количеству очков, поскольку багажник «Опеля» — неконвертируемый. В остальные машины удалось установить всего по два — четыре ящика.

По уровню шума «Самара» вошла в четверку машин с относительно низкими показателями этой характеристики.

Дешевые автомобили, как правило, не отличаются богатством оснащения. «Но «Самара», — пишут авторы статьи, —

в этом отношении выглядит прекрасно. У нее на редкость полное оборудование. Достаточно упомянуть богатый набор инструментов, приборный щиток с большим числом индикаторов. «Самара» оказалась единственным автомобилем из сравниваемых, у которого теплый воздух направляется к ногам задних пассажиров, имеются сигнализатор зарядки аккумуляторов, лампочки освещения приборной доски и подкапотного пространства».

Когда позади остались километры испытательных дорог, журналисты подвели итоги тестов. Сравнительные испытания с большим преимуществом выиграла «Самара». Именно этот автомобиль набрал наилучший удельный показатель цены на одно очко. Он имеет все, чтобы завоевать хорошие позиции на финском рынке. По вместимости автомобиль прекрасно подходит для средней финской семьи. Если же прибавить другие плюсы — богатое оснащение, вполне приемлемые ходовые и тягово-

Ходовые качества

Таблица 1

Показатель	Ходовые качества							
	«Дайхатсу»	«Фиат»	«Форд»	«Самара»	«Ниссан»	«Опель»	«Сеат»	«Судзук»
Курсовая устойчивость	8	10	8	9	8	9	9	7
Амортизация	7	8	8	10	9	9	9	6
Поведение на вираже	8	9	8	9	8	8	7	6
Управляемость на скоростных режимах	8	8	7	9	9	8	7	6
Итого:	31	35	31	37	34	33	32	25

Оснащенность автомобилей

Таблица 2

Показатель	Оснащенность автомобилей							
	«Дайхатсу»	«Фиат»	«Форд»	«Самара»	«Ниссан»	«Опель»	«Сеат»	«Судзук»
Приборы	8	6	7	10	9	8	9	8
Органы управления	10	9	9	8	10	9	6	7
Отопление и вентиляция	8	8	9	8	7	9	7	7
Уровень оснащения	8	8	7	10	9	7	9	7
Итого:	34	31	32	37	35	33	31	29

скоростные качества, то аналогичным по цене машинам состязаться с «Самарой» попросту невозможно.

Вот как распределились оценки, полученные машинами в итоге проведенных тестов (табл. 1—4).

Другой журнал — «Техникан Мааилма»: «У всех на устах «Лада-Самара». Ее провожают взоры, и при каждой остановке вокруг автомобиля тут же собирается толпа: люди обмениваются впечатлениями о новинке. И это всегда сдержанные финны! Очень редко новая модель автомобиля вызывает столь живой интерес».

Таким вступлением сопровождается финский журнал обширную публикацию, посвященную новому советскому автомобилю ВАЗ-2105. Ее авторы Ханну Линделл и Ярмо Суукава придирчиво взвешивают все плюсы и минусы машины. По их мнению, у передних сидений спинки несколько узки, зеркало заднего вида не лучшей формы... Но зато они очень хвалят поведение «Самары» на автострате, безупречную работу коробки передач, а также выигрышное положение автомобиля в глазах рядового финна, оценивающего любую машину сквозь призму цены. Плюсы явно перевешивают!

Таблица 3
Уровень шума, дБА

Марка автомобиля	При скорости, км/ч		
	80	100	120
«Дайхацу»	73	75	78
«Фиат»	72	74	77
«ФORD»	70	74	76
«Самара»	72	75	77
«Ниссан»	72	75	78
«Опель»	72	74	77
«Сeat»	73	76	77
«Судзуки»	72	75	78

Журнал обращает внимание на большой дорожный просвет «Самары»: «Он очень кстати для наших зимних дорог, в особенности когда приходится

Итоговый результат

	«Дайхацу»	«Фиат»	«ФORD»	«Самара»	«Ниссан»	«Опель»	«Сeat»	«Судзуки»
Ходовые качества	31	35	31	37	34	33	32	25
Оснащенность	34	31	32	37	35	33	31	29
Салон, багажник	30	33	30	36	32	35	30	23
Тягово-скоростные свойства	37	26	21	38	31	31	38	29
Расход горючего	39	40	33	32	31	36	29	37
Эксплуатационные свойства	34	36	30	31	35	35	32	33
Итого очков:	205	201	177	212	198	203	192	176
Цена, финск. марок	52990	50500	52870	44490	49900	54020	54600	48800
Отношение цены на очко, финск. марок	258	251	299	210	252	266	284	277

отправляться в какой-нибудь закоулок на севере страны».

«Техникан Мааилма» отмечает продуманную планировку салона, который обеспечивает достаточный комфорт для всех пассажиров, не нарушая требований компактности. «Заднее сиденье имеет ширину 1300 мм — хороший показатель для четырехметровых малолитражек. Это на 40 мм больше, чем у «Опель Кадета», и на 80 мм больше, чем у «Ниссан Санни».

Коробка передач заслуживает больших похвал. Она безупречна и при больших нагрузках, на высокой скорости.

«Двигатель «Самары» вполне современен, хотя и без претензий на последний крик технического прогресса, — подчеркивает журнал. — Коленчатый вал установлен на пяти коренных подшипниках. Особого упоминания заслуживают его восемь монолитных противовесов. Такую конструкцию встретишь нечасто. Поэтому двигатель работает исключительно ровно на всех оборотах.

Конструкции передней подвески и заднего моста такие же, как у «Фольксвагена» и «Опеля». Разумное решение. Такую систему отличают надежность и простота обслуживания».

Журнал особо выделяет легкость управления машиной: «Вести «Самару» ве-

село и легко. Курсовая устойчивость заслуживает похвалы. В «Самаре» не ощущаешь влияния бокового ветра, а на грунтовых дорогах с глубокой колеей она идет как ни в чем не бывало».

У машины длинноходовые амортизаторы. На вираже автомобиль ведет себя безупречно. Изменение скорости акселератором и даже торможение не влияют на направление движения. В своем классе «Самара» обладает лучшими ходовыми свойствами.

Неровности дороги также не влияют на направление движения. Вождение на поворотах не требует особого искусства от водителя, а это дополнительный фактор безопасности. Поворот преодолевается быстро при сохранении хорошей управляемости.

Подвеску «Самары» можно было бы назвать жестковатой, но о дискомфорте говорить не приходится. Она вполне эффективна даже при полной загрузке автомобиля.

При скоростном движении в салоне «Самары» вы не услышите каких-то необычных шумов».

Подводя итог анализу нового советского автомобиля, Ханну Линделл и Ярмо Суукава назвали «Ладу-Самару» «хорошей машиной» и особо подчеркнули очень выигрышное сочетание возможностей машины и ее цены.

УДК 629.114.4:061.5(73)

ГРУЗОВЫЕ АВТОМОБИЛИ В США

Автомобильный транспорт выполняет в США 24,8% грузооборота и занимает по этому показателю второе место после железнодорожного (37,2% общего грузооборота). Причем эта доля в последние годы несколько возрастает (с 1982 по 1985 гг. — на 1,6 процентных пункта). В абсолютных цифрах она, по данным статистики, в 1985 г. составила 1255,3 млрд. т.км. Но это только в междугородном сообщении. По некоторым оценкам, общий, с учетом внутригородских перевозок, грузооборот на 30% превышает грузооборот в междугородном сообщении и равен 1600 млрд. т.км.

Данные последней (1982 г.) переписи парка, отражающие достаточно детально его структуру, говорят о следующем (табл. 1).

Парк грузовых автомобилей в этом году достиг 33,8 млн. (без учета примерно 1,5 млн. автомобилей, принадлежащих государственным и территори-

альным учреждениям и муниципалитетам). Почти 90% парка составляют автомобили малой (до 2,5 т) грузоподъемности, основная масса которых — пикапы. При этом почти 55% автомобилей двух первых категорий (см. табл. 1) грузоподъемности, или более 16 млн. шт., находятся в личном

Таблица 1

Полная масса автомобиля, т	Грузоподъемность, т	Число автомобилей, млн. шт.	Доля в парке, %
Менее 2,7	Менее 1,2	26,3	77,8
2,7—4,5	1,2—2,5	3,9	11,5
4,5—6,4	2,5—3,6	0,54	1,6
6,4—8,8	3,6—5,1	0,65	1,9
8,8—11,8	5,1—7,1	0,8	2,4
11,8—15,8	7,1—9,3	0,33	0,9
15,8—18,2	9,3—10,7	0,19	0,6
Более 18,2	Более 10,7	1,1	3,3

пользовании и эксплуатируются как второй «легковой» автомобиль в семье или для отдыха (например, автомобили-дачи и т.п.). Если же говорить о грузовых автомобилях всех категорий, находящихся в личном пользовании (к ним, помимо указанных выше, относятся также автомобили, эксплуатируемые без наемных водителей и выполняющие транспортную работу по обслуживанию частных владений и мелких предпринимателей), то их число составляет 19,2 млн. шт., или 56,8% всего их парка. Ими владеют 25,8% американский семей, при этом 89,1% из них имеют один, 9,3% — два и 1,6% — три автомобиля.

Из 14,6 млн. грузовых автомобилей, эксплуатируемых с наемными водителями-профессионалами, 7,1 млн., или 48,6%, находятся в хозяйствах, имеющих по одному автомобилю; 3,7 млн., или 25,4%, — от двух до пяти автомобилей; 1,8 млн., или 12,3%, — от шести до 19 автомобилей; 2 млн., или 13,7%, — в хозяйствах, имеющих 20 и более автомобилей. При этом 100 крупнейших автотранспортных компа-

Таблица 2

Сфера использования	Число автомобилей, млн. шт. (%), в хозяйствах с числом автомобилей				Всего
	1	2—5	6—19	20 и более	
Личное пользование	18,32(54,14)	0,817(2,41)	0,03(0,09)	0,02(0,06)	19,188(56,71)
Сельское хозяйство	2,44(7,22)	0,985(2,92)	0,317(0,94)	0,105(0,31)	3,849(11,37)
Лесное хозяйство	0,161(0,48)	0,061(0,18)	0,025(0,07)	0,025(0,07)	0,273(0,81)
Горнодобывающая промышленность	0,097(0,29)	0,04(0,12)	0,051(0,15)	0,067(0,2)	0,256(0,76)
Строительство	2,017(5,96)	0,8(2,37)	0,555(16,4)	0,443(1,25)	3,795(11,21)
Промышленность	0,235(0,69)	0,108(0,32)	0,085(0,25)	0,129(0,38)	0,556(1,64)
Оптовая и розничная торговля	1,217(3,6)	0,455(1,34)	0,349(1,04)	0,295(0,88)	2,316(6,85)
Прокат	0,219(0,65)	0,081(0,24)	0,126(0,38)	0,462(1,36)	0,889(2,63)
Обслуживание	1,2(3,55)	0,261(0,78)	0,122(0,36)	0,132(0,4)	1,716(5,07)
Прочие	0,424(1,25)	86,1(0,25)	0,12(0,35)	0,36(1,06)	0,998(2,95)
Всего	25,333(77,83)	3,697(10,93)	1,784(5,27)	2,02(5,97)	33,835(100)

США «постарел»: доля автомобилей возраста до трех лет снизилась, а более 12 лет — возросла. В 1985 г. впервые число автомобилей, эксплуатирующихся в течение 12 лет и более, превысило число эксплуатирующихся три года и менее, причём эта разница составила более 1,6 млн. шт. Снизилась также доля автомобилей возраста 3—6 лет, а возраста 9—12 лет — возросла. Например, если в 1979 г. число первых в 2,3 раза превышало число вторых, то в 1985 г. эти числа практически сравнялись. (В американской статистике используются два способа расчёта средних сроков службы до списания и среднего возраста автомобилей в парке: «медиан» — срок или возраст, при котором число автомобилей с

Таблица 4

Год	Число автомобилей, тыс. шт. (%), полной массой (грузоподъёмностью), т								Всего
	менее 2,7 (менее 1,2)	2,7—4,5 (1,2—2,5)	4,5—6,4 (2,5—3,6)	6,4—7,2 (3,6—4,2)	7,2—8,8 (4,2—5,1)	8,8—11,8 (5,1—7,1)	11,8—15 (7,1—9,3)	более 15 (более 9,3)	
1968	1069,4 (60,59)	365,8 (20,73)	4,3 (0,24)	14,7 (0,83)	67,4 (3,82)	123 (6,97)	37,9 (2,15)	82,5 (4,67)	1765 (100)
1970	895,2 (57,18)	373,6 (23,86)	6,5 (0,42)	8,4 (0,54)	52,5 (3,35)	103,3 (6,59)	34,8 (2,22)	91,4 (5,84)	1565,7 (100)
1972	1339,2 (58,38)	549,5 (23,96)	43,9 (1,91)	8,6 (0,37)	24,8 (1,08)	163,3 (7,12)	37,7 (1,64)	127,2 (5,54)	2294,2 (100)
1974	1409,6 (57,06)	660,3 (26,74)	8,9 (0,36)	3,2 (0,13)	10,3 (0,42)	197,5 (8)	29,1 (1,18)	150,8 (6,11)	2469,7 (100)
1976	1182 (42,23)	1257,5 (46,36)	21,9 (0,8)	0,667 (0)	8 (0,29)	135,2 (4,94)	20 (0,73)	99,5 (3,65)	2734,1 (100)
1978	1246,6 (36,5)	1779,6 (52,1)	33,5 (0,98)	6 (0,18)	3,7 (0,11)	150,4 (4,4)	37,4 (1,09)	158,5 (4,64)	3415,7 (100)
1979	961,3 (35,07)	1413,2 (51,56)	17,4 (0,63)	2,4 (0,09)	3,1 (0,11)	135,2 (4,93)	42,4 (1,55)	166,1 (6,06)	2741,1 (100)
1980	547,4 (37,4)	679,5 (46,42)	4,8 (0,33)	0,024 (0)	1,8 (0,12)	76,2 (5,2)	51,9 (3,55)	102,2 (6,98)	1463,8 (100)
1981	583,3 (38,54)	716,6 (47,35)	0,2 (0,01)	0,015 (0)	1,8 (0,12)	68,8 (4,55)	45,9 (3,03)	96,9 (6,4)	1513,5 (100)
1982	870,1 (48,91)	745,2 (41,88)	0 (0)	0,01 (0)	1,3 (0,07)	40,2 (2,26)	53,2 (2,99)	69,2 (3,89)	1779,2 (100)
1983	1296,6 (57,4)	787,6 (34,86)	0 (0)	0,1 (0)	1,1 (0,05)	41,3 (1,83)	52,6 (2,33)	79,8 (3,53)	2259 (100)
1984	1610,8 (55,85)	977,6 (34,59)	0 (0)	0 (0)	5,5 (0,19)	52,1 (1,81)	79 (2,74)	139,1 (4,82)	2884,1 (100)
1985	1854,9 (59,9)	989,6 (31,96)	19,4 (0,63)	0 (0)	5,1 (0,16)	25,8 (0,83)	81,1 (2,62)	120,9 (3,9)	3096,8 (100)

ний США владеют более чем 170 тыс. таких автомобилей.

Распределение парка грузовых автомобилей в целом по сферам использования и числу автомобилей в хозяйствах приведено в табл. 2.

Общий пробег грузовых автомобилей в стране составил, по данным Министерства транспорта США, в 1984 г. 710 млрд. км, из них на долю автопоездов пришлось 126,2 млрд. км. Средний годовой пробег одиночных автомобилей — от 13 до 17, автопоездов — 98 тыс. км. Этот пробег с 1970 г. остаётся примерно на одном уровне. Расход же топлива в расчёте на 100 км пробега уменьшился и составил в среднем 23,4 л в 1970 г., 21,3 — в 1980 г. и 18,4 в 1984 г., что объясняется списанием большого числа старых, с большим расходом топлива автомобилей.

Средний годовой пробег автопоездов растёт: в 1970 г. он был равен 67,5 тыс. км, в 1980 г. — 68,3, в 1984 г., как указывалось выше, — 98 тыс. км, что объясняется, по-видимому, повышением интенсивности их эксплуатации. Средний расход топлива у них тоже снижается (48,9 л/100 км в 1970 г. и 42,8 — в 1980 г.).

Однако в 1984 г. средний расход топлива автопоездами возрос до 45,1 л/100 км, что можно объяснить пополнением парка новыми, более мощными тягачами и увеличением полной массы автопоездов.

Ежегодно в США списывается 1,5—2,1 млн. грузовых автомобилей, или 4,4—5% парка.

Средний срок службы грузового автомобиля полной массой до 4,5 т до списания составляет 14,9 г., полной массой более 11,8 т — 12 лет. Причём в последние годы имеет место некоторое повышение срока службы до списания. Так, в 1970—1978 гг. для грузовых автомобилей полной массой до 4,5 т он составлял 14,5 лет. Для автомобилей полной массой от 4,5 до 11,8 т эти данные не приводятся, однако в связи с тем, что такие автомо-

Таблица 3

Возраст, лет	Доля в парке, %			
	1970	1975	1980	1985
До трех	26,4	27,8	25	21,2
3—6	24,1	23,3	23,1	14,9
6—9	16,7	17,9	21	24
9—12	10,5	13,1	12,6	14,6
Более 12	22,3	17,9	18,3	25,2

били находятся, в основном, в небольших хозяйствах и имеют малые годовые пробеги, их срок службы до списания, по мнению специалистов, выше, чем у автомобилей других категорий.

Возрастная структура парка грузовых автомобилей США в динамике приведена в табл. 3. Как из нее видно, к 1985 г. парк грузовых автомобилей в

большим или меньшим сроком службы (возрастом) относительно указанного одинаковы, и «мин» — срок или возраст, определенный делением суммы произведений числа автомобилей конкретного срока службы (возраста) в годах на общее число автомобилей. В этой работе приводятся данные, рассчитанные по первому методу.)

Стремление потребителя «придержи-

вать» грузовой автомобиль, откладывая его продажу или списание; соответствующим образом отразилось и на производстве грузовых автомобилей в стране. В частности, резкое падение их выпуска произошло в 1980 г.: 1,64 млн. вместо 3,72 в 1978 г. и 3,05 в 1979 г. Но затем объем производства начал постепенно расти и в 1982 г. достиг 1,9 млн., в 1983 г. — 2,44 млн., в 1984 г. — 3,19, в 1985 г. — 3,47 и в 1986 г. — 3,49 млн.

Сдвиги в спросе сказываются как на количественных характеристиках производства, так и на его структуре. Это хорошо видно из табл. 4, где приведена структура заводских отгрузок грузовых автомобилей за период 1968—1985 гг. по категориям полной массы (грузоподъемности). Так, основные отгрузки приходится на грузовые автомобили полной массой до 4,5 и более 11,8 т: доля первых за последние почти 20 лет возросла с 81,3 (1968 г.) до 91,9% (1985 г.), вторых — осталась практически той же — 6,5% (1985 г.); доля в отгрузках автомобилей полной массой от 4,5 до 11,8 т с 1968 по 1985 гг. сократилась с 12 до 1,6%, а их число — в 1,6 раза. При этом с 1980 г. фактически прекратилось производство грузовых автомобилей полной массой от 4,5 до 8,85 т.

Преобладающий тип грузового автомобиля в производстве — тикап (не менее 50%), далее — автомобили общего назначения (около 20%) и легкие фургоны (не менее 10%).

Продажи грузовых автомобилей потребителям в США могут значительно отличаться от заводских отгрузок. Объясняется это как значительным объемом импорта грузовых автомобилей, в основном легких фургонов и пи-

Таблица 6

Год	Отгрузка грузовых автомобилей с дизелями, тыс. шт.	Доля в общих отгрузках грузовых автомобилей, %
1979	227,6	8,4
1980	214,6	15
1981	208,8	14
1982	219,8	12,5
1983	231,9	10,4
1984	333,2	11,7
1985	324	10,5

капов, так и изменением складских запасов автомобилей национального производства и импортных у дилеров. Структура продаж грузовых автомобилей потребителям по производителям и категориям полной массы (грузоподъемности) в 1984 г. приведена в табл. 5. Как из нее видно, в структуре потребления доля автомобилей полной массой до 4,5 т — 93,1%, т. е. выше, чем доля (91,9%) таких автомобилей в структуре заводских отгрузок американских производителей, из-за значительного проникновения в этот сектор рынка импортных автомобилей, прежде всего японских: 98,4% продаваемых в США импортных грузовых автомобилей имеют полную массу до 2,7 т.

До трети продаж (более 1 млн. шт.) в последние годы приходится на полноприводные автомобили, главным образом, с колесной формулой 4×4. Объем продаж автомобилей с колесной формулой 6×6 не превышает 1 тыс. шт. Доля автомобилей с дизелями в отгрузках американских производителей грузовых автомобилей невелика (табл. 6). При этом практически полностью (более 99%) переведены на дизели автомобили полной массой более 15 т. По-

стоянно растет число дизельных грузовых автомобилей полной массой 2,7—4,5 и 8,8—11,8 т. Стабилизировалась на уровне 60% доля в продажах дизельных автомобилей полной массой 11,8—15 т. В то же время доля дизельных автомобилей полной массой до 2,7 т упала с 12,6% в 1980 г. до 0,5% в 1985 г., что связано, очевидно, с ужесточением норм на токсичность отработавших газов для этого класса. Грузовые автомобили категории полной массы от 4,5 до 8,8 т потребителям не предлагались, что можно частично объяснить общим крайне низким спросом на автомобили этих категорий.

В целом, как видно из данных табл. 6, несмотря на некоторый количественный рост выпуска автомобилей с дизелями, их доля в общем выпуске грузовых автомобилей уменьшается.

Экспорт американских грузовых автомобилей крайне незначителен: в 1984 г. он составил 40,7 тыс. шт. (1,4% отгрузок); в 1985 г. — 32,8 тыс. шт. (1% отгрузок). (Следует отметить, что обмен автомобилями между США и Канадой не приравнивается к экспортно-импортным операциям, хотя существенно превышает экспорт каждой из этих стран в другие страны. Так, поставки США грузовых автомобилей в Канаду составили в 1984 г. 150,5, в 1985 г. — 190,9 тыс. шт., а из Канады в США — 688 и 678 тыс. шт. соответственно.) В то же время ежегодный ввоз в США грузовых автомобилей значительно превышает экспорт и составляет в последние годы около 7% отгрузок грузовых автомобилей американскими производителями.

Л. А. ГЛЕЙЗЕР, М. В. ТВЕРИТНЕВ

УДК 061.4:629.118

МИЛАНСКАЯ ВЫСТАВКА

НА ПРОХОДИВШЕЙ в 1987 г. в Милане выставке было представлено свыше 1400 изделий. Причем наибольшее их число — из Италии и Японии. Это — мотоциклы (с двигателями рабочим объемом 125—1500 см³), микромотоциклы, мотовелосипеды, мотороллеры и мотофургоны, велосипеды — двух- и трехколесные, для детей и взрослых, складные и транспортные tandems, а также велосипедные и специальные коляски.

Были показаны также отдельные узлы и детали, принадлежности, испытательное и другое оборудование (около ста наименований). Иными словами, выставка собрала практически весь основной типаж мотовелопродукции, характерный для современной зарубежной мотопромышленности, и выяви-

ла тенденции его развития. Так, в экспозиции отсутствовали мотоциклы универсального типа, т. е. предназначенные для эксплуатации в различных дорожных условиях. В то же время в ней было значительное число экспонатов, предназначенных для вполне конкретных условий работы: дорожные мотоциклы для дорог с высококачественным твердым покрытием; мотоциклы типа «эндьюро» для бездорожья; мотоциклы для дальних туристических поездок по обычным дорогам с твердым покрытием.

Прототипами мотоциклов для дорог с хорошим покрытием служат гоночные мотоциклы-одиночки. Это — высокоскоростные машины, большинство из которых имеют системы жидкостного охлаждения двигателя. Исключение составляют мотоциклы фирмы «Мото Гуцци» (Италия) с несущим двигателем, традиционной подвеской заднего колеса, разомкнутой рамой, выполненной из легированных стальных труб. Но и она модернизировала четырехтактные двигатели

рис. 1

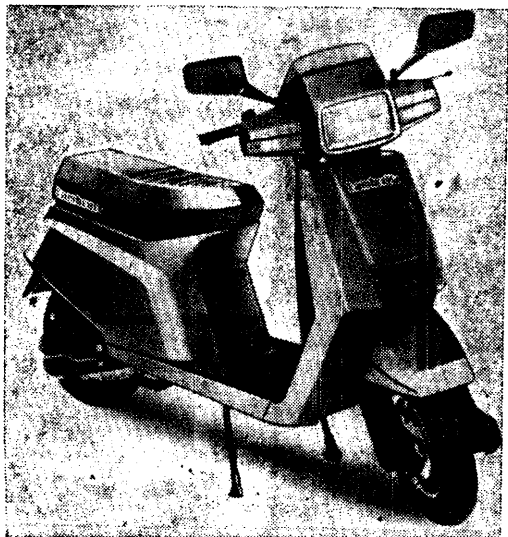
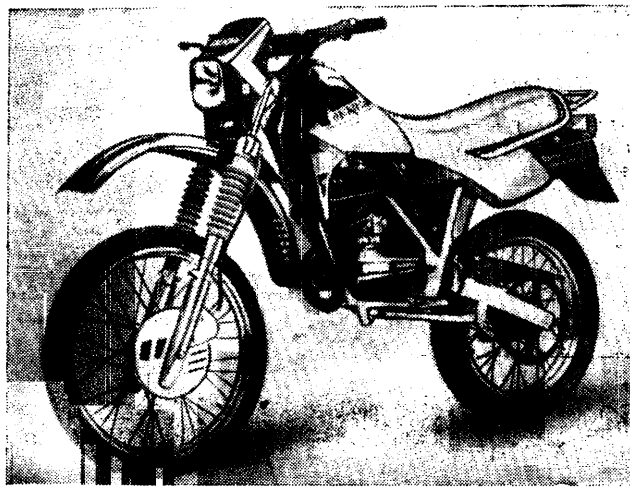


рис. 2



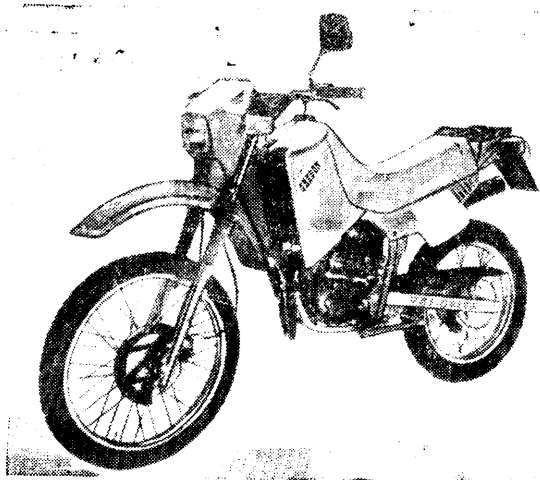


Рис. 3

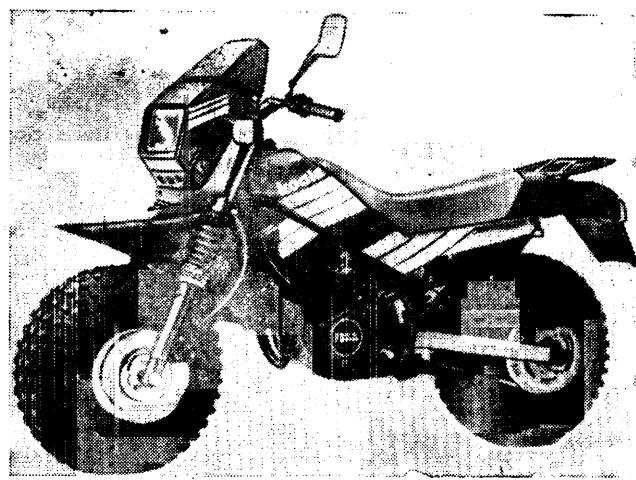


Рис. 4

(новые камеры сгорания, многоклапанные головки цилиндров с износостойким покрытием), что позволило ей остаться на уровне ведущих производителей мототехники.

Дорожные мотоциклы для туристических поездок по конструкции близки мотоциклам тяжелого класса, но оснащены дополнительным оборудованием, обеспечивающим повышенную комфортабельность: топливным баком большой вместимости, задним и боковым багажниками, антропометрическим седлом, увеличенным обтекателем. На некоторых престижных моделях установлены компьютерное управление — «автопилоты», а также стереофонические магнитолы.

Прототипами мотоциклов типа «эндьюро» являются мотоциклы для кроссовых или многодневных соревнований. На них установлены полудуплексная замкнутая рама из легированных сталей и маятник задней подвески с центральным моноамортизатором прогрессивной характеристики. Новейшие модели мотоциклов «эндьюро» оборудованы полуобтекателями, улучшающими их аэродинамику и охлаждение двигателя, а также защищающими водителя от грязи.

В классе мотороллеров наметилась тенденция к увеличению числа моделей с двигателем рабочим объемом до 50 см³, а также хорошей аэродинамичностью форм. Указатели поворота komponуются в единые блоки с фарой и задним фонарем; преобладают электропуск двигателя и вариаторная трансмиссия.

Наряду с мотороллерами класса 50 см³ были показаны образцы других классов. Например, мотороллер «Ламбрегта» (Италия) выпускается с двигателями двух вариантов рабочего объема — 125 и 200 см³, мощностью 4,7 и 7,7 кВт (6,5 и 10,5 л. с.) соответственно (рис. 1).

Мотороллер CN 250 фирмы «Хонда» (Япония) имеет оригинальную внешнюю форму, удобное ступенчатое седло. Мощность двигателя 15,4 кВт (21 л. с.) при 7500 мин⁻¹. Масса мотороллера 156 кг.

В конструкциях мопедов и мокиков можно отметить такие характерные особенности, как встроенные в раму топливные баки, использование в качестве бака трубы рамы, объединение двигателя и маятника задней подвески в единый ка-

чающийся блок, что придает мототранспортному средству оригинальную форму.

В классе мотоциклов с двигателем рабочим объемом до 50 см³ основное число моделей представлено европейскими, в частности, испанскими и итальянскими фирмами.

Так, фирма «Дерби» (Испания) показала микромотоцикл мод. FDS (рис. 2) для бездорожья, у которого двигатель — четырехтактный, одноцилиндровый, рабочим объемом 48,7 см³; степень сжатия топлива — 10,5; передняя вилка — телескопическая с гидроамортизатором; задняя подвеска — с моноамортизатором; передний тормоз — дисковый, диаметр диска 220 мм.

В новой модели мотороллера «Старт DS 50» этой же фирмы установлена полностью автоматическая трансмиссия с вариатором.

Фирма «Мотрон» (Италия) показала две модели мотоциклов для бездорожья — XLE (рис. 3) и «Орегон». Обе — с моноамортизатором и передней вилкой с большим ходом (200 мм), дисковым тормозом на переднем колесе (диаметр диска 220 мм), жидкостным охлаждением двигателя. Характерные детали — наличие обтекателя топливного бака, а также боковых панелей глушителя, расположенного высоко. Щиток приборов находится на оптимальном расстоянии от водителя. Другая итальянская фирма — «Атала» представила серию моделей мотоциклов, одна из них — 4М имеет жидкостное охлаждение двигателя, дисковый тормоз, литые колеса, раму мопедного типа. Масса каждой модели — 65 кг.

Посетители выставки обращали внимание на микромотоцикл «Коала» итальянской фирмы «Фантик Мотор» (рис. 4) на широкопрофильных шинах. На нем установлен двигатель мощностью 5,5 кВт (7,5 л.с.) при частоте вращения коленчатого вала 9000 мин⁻¹ и степенью сжатия топлива — 11. Масса мотоцикла — 99 кг.

А. С. КУЗНЕЦОВА

Продолжение следует.

КОРОТКО О РАЗНОМ

На экспериментальном автомобиле «Шевроле ХТ-1» (США) применена так называемая «активная» электронная система рулевого управления, в которой все четыре колеса — поворотные и управляют индивидуально. Бортовой компьютер корректирует угол поворота каждого колеса (максимум — до 35° для передних и до 8 — для задних) с учетом таких внешних факторов, как порывы ветра, дорожный уклон, скорость движения автомобиля и др. Разработчик системы считает, что она позволяет улучшить управляемость автомобиля, снизить изнашиваемость шин и устранить их «визг» при движении на поворотах.

Удобные в пользовании ремни безопасности с трехточечным креплением имеют, как показали испытания, существенный недостаток, а именно — постепенно ослабевают в эксплуатации, допуская слишком большие перемещения водителя или пассажира при лобовом ударе автомобиля. Фирмы «Сааб» (Швеция) и «Ауди» (ФРГ) нашли два различных решения этой проблемы. Первая разработала систему натяжения ремней при помощи заряда взрывчатого вещества, детонирующего при ударе; вторая предлагает более простую, механическую систему натяжения при помощи трех металлических тросов, один из которых соединяется с рулевой колонкой, а два других — с катушками ремней безопасности. Тросы скрыто уложены в кузове автомобиля и охватывают петлями си-

ловой агрегат так, что при лобовом столкновении двигатель, смещаясь назад, тросами натягивает ремни и отводит вперед рулевое колесо, что предотвращает удар о него водителя. Такая система пассивной безопасности, названная «Прокон тен», является хорошей альтернативой противобударным надувным подушкам, по сравнению с которыми она дешевле, проще и надежнее.

По состоянию на конец 1987 г. только три страны-члена ЕЭС значительно сократили потребление этилированного бензина: Голландия — до 18, а ФРГ и Дания — до 10 %. С октября 1989 г. все 12 стран сообщества переходят на так называемый «чистый» бензин с содержанием свинца не более 0,013 г/л против 0,15 в этилированном топливе.

Гришкевич А. И. **Автомобили: Учебник для вузов.** — Минск: Вышэйшая школа, 1986. — 208 с.

Прошло почти сорок лет с тех пор, как трудами академика Е. А. Чудакова был создан первый учебник по теории автомобиля и она оформилась как наука. С годами теория автомобиля продолжала развиваться в учебниках Г. В. Зимелева, Б. С. Фалькевича и других авторов.

Рецензируемый учебник, впитавший успехи науки за последнее десятилетие, отражает современное состояние теории автомобиля в научном и методическом планах. Появились новые, по сути, главы по проходимости и плавности хода автомобиля, моделированию процесса его движения. Новые составляющие есть и в традиционных темах: моделирование на ЭВМ движения автомобильного колеса; особенности тяговых расчетов при гидродинамической передаче; регулирование тормозных сил; траектория и курсовая устойчивость автомобиля и др.

Учебник — первый, в котором используется ЭВМ как неотъемлемая составляющая развития теории автомобиля. Отрадно, наконец, что учебник создан в БССР. Он наглядно подтверждает, что отпало деление автомобильной науки на столичную и провинциальную.

Известное представление о содержании книги дает краткая характеристика ее глав. Так, основы теории колесного движителя (глава 1) рассматриваются применительно к прямолинейному движению колеса с упругой шиной по ровной поверхности. Это позволяет перейти к рассмотрению тягово-скоростных свойств и топливной экономичности автомобиля (глава 2), обеспечиваемых при его тяговом расчете (глава 3). Здесь следует отметить большое место, уделяемое особенностям тягово-скоростных расчетов для автомобилей с гидромеханическими передачами.

Использование тяговых возможностей, при сохранении безопасности движения, зависит в значительной степени от тормозных свойств автомобиля, вполне заслуживающих отдельного рассмотрения, что и сделано в главе 4.

Неровная поверхность дороги существенно отражается на эксплуатационно-технических свойствах автомобиля, и поэтому логично воспринимается глава 5 (плавность хода) со специально выделенными методиками расчета при помощи ЭВМ.

Обеспечение управляемости и устойчивости автомобиля, усложненное упругостью шины, сопровождается определенными трудностями. Пути их преодоления посвящена глава 6 — одна из самых больших в книге.

Важным свойством автомобиля является его проходимость, рассмотренная в главе 7 применительно к задачам обеспечения профильной и опорно-цепной проходимости.

Впервые появившаяся в учебнике по теории глава (8) о моделировании процесса движения автомобиля рассматривает подходы к построению модели автомобильной дороги, к моделированию динамики автомобиля и логики действий водителя. Это расширяет значимость теории, поскольку модели «водитель — автомобиль — дорога» позволяют дать более полную характеристику автомобиля.

Значение рецензируемого учебника выходит далеко за пределы вузов, в которых работает автор. Идеи, развитые в книге, опыт ее широкого использования в учебном процессе, в заводской практике, несомненно, подскажут пути дальнейшего развития теории автомобиля, расширения круга традиционных задач, приближения их к задачам теории и практики автомобилестроения.

В заключение следует отметить, что рецензируемый учебник является первой из восьми книг по автомобилям, выходящих под редакцией А. И. Гришкевича и охватывающих совокупность проблем, задач и вопросов, которые необходимы для подготовки инженеров по проектированию, изготовлению и испытанию автомобилей.

Д-р техн. наук Д. А. АНТОНОВ

А. Н. ОСТРОВЦЕВ



Ушел из жизни **АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ ОСТРОВЦЕВ** — доктор технических наук, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, выдающийся конструктор автомобильной техники.

Почти 60 лет своей жизни А. Н. Островцев отдал автомобилестроению. Конструктор и главный конструктор НАМИ, главный конструктор Московского автозавода имени Коммунистического Интернационала молодежи (ныне АЗЛК), главный конструктор по автомобильной промышленности в наркомате среднего машиностроения, заместитель главного конструктора и главный конструктор по легковым автомобилям на ЗИСе (ныне ЗИЛ), а с 1953 г. — конструктор ЗИЛа и заведующий кафедрой МАДИ — таков его трудовой путь.

Работы А. Н. Островцева — от статей до учебных пособий и монографий — принесли ему широкую популярность среди машиностроителей.

Обширная многолетняя деятельность А. Н. Островцева высоко оценена: он был награжден двумя орденами Трудового Красного Знамени и медалями, ему было присвоено звание «Ветеран автомобильной промышленности».

Память о выдающемся конструкторе и ученом, многолетнем члене редколлегии журнала «Автомобильная промышленность» навсегда сохранится в сердцах автомобилестроителей.

Московское городское правление ВНТО машиностроителей
и первичная организация НТО

Московского карбюраторного завода

объявляют

КОНКУРС

на лучшую идею (научно-техническое предложение)

по охране окружающей среды от токсичных выбросов
и обеспечению экономии топлива путем применения
средств электроники в системе питания автомобиля.

Первый этап конкурса — до 31 ноября 1988 г.

Участники — коллективы и отдельные авторы, являющиеся членами научно-технического общества, представляют научно-технические и рационализаторские предложения, изобретения, промышленные образцы и документацию на них, направленные на:

выбор оптимальной структуры и состава электронной системы подачи топлива;

создание надежных исполнительных элементов и датчиков для регулирования процессов дозирования топлива;

разработку алгоритмов (способов) электронного управления подачей топлива;

разработку конструкций устройств подачи топлива и интенсификации смесеобразования;

применение микропроцессоров для управления системой подачи топлива, в том числе в комплексе с другими системами и агрегатами автомобиля.

Материалы должны включать описание предложения, чертежи, макеты, фотографии, рисунки, спецификации, экономические расчеты и т. д.

Победителями первого этапа будут те, кто покажут наиболее эффективные, технологичные и оригинальные разработки системы подачи топлива — по сравнению с находящейся на производстве.

УСТАНОВЛЕННЫ ПРЕМИИ: первая — 1000,
вторая — 500,
две третьих — по 250 руб.

Второй этап — внедрение лучших разработок на Московском карбюраторном заводе, рассмотрение их результатов и награждение победителей.

*Материалы на конкурс направляйте по адресу:
103062, Москва, К-62, ул. Чернышевского, 31,
Московское городское правление ВНТО машиностроителей.*

Совместное
советско-американское предприятие

«**ДИАЛОГ**»

по производству вычислительной техники
предлагает

современные персональные 16-разрядные компьютеры
типа ИБМ РС/XT для САД/САМ (инженерных и
конструкторских, издательских и редакторских работ),
научных разработок, работ с базами данных,
обучающими программами, игр и т. д.

КОМПЬЮТЕР СОСТОИТ ИЗ:

- процессора «ИНТЕЛ 3088» с памятью RAM 640-768 Кбайт, скоростью 4,77—10 МГц;
- цветного графического монитора разрешением 640×350;
- расширенного графического адаптера ЕСА;
- порта ввода-вывода, порта для принтера;
- встроенного накопителя на диске типа «Винчестер» емкостью 20 Мбайт;
- встроенного двухстороннего накопителя на гибком диске двойной плотности, диаметром 5,25 дюйма, емкостью 360 Кбайт;
- русско-латинской клавиатуры;
- мозаичного принтера (80—132 символа в строке).

Комплектность поставки: персональный компьютер, 20 дискет, три красящие ленты. По договоренности могут быть включены дополнительные устройства.

Гарантия — 12 месяцев

(с момента пуска в эксплуатацию).

Техническое обслуживание — бесплатно
в течение гарантийного срока,
в послегарантийный срок — по договору.

**Обучение специалистов заказчика —
в учебном центре СП «ДИАЛОГ».**

За отдельную плату (от 100 инвалютных руб. и выше) предлагаются широкий набор пакетов прикладных программ, помощь и консультации специалистов.

За справками обращайтесь по адресу: Москва, ул. Спартаковская,
13 или по телефону: 261-44-07 и 272-51-55.