

6T2
A-22

ISSN 0005-2337

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



12 / 1987

СОДЕРЖАНИЕ

М. М. Емелин — Госприемка: итоги, опыт первого года, проблемы	1
ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА	
В. Ю. Хае́т, А. С. Черакшев — Вопросы внедрения бригадного хозрасчета на подшипниковых заводах	3
В. И. Пашков, Р. А. Пахомова — Новые тарифные условия: оплата труда рабочих и специалистов	4
В. К. Белосевич, Е. Г. Семенюк, И. Н. Русаков — Резервы экономии металла	7
КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	
Ю. Ю. Ипполитов, Н. Н. Новожилов — Прицепная техника в XII пятилетке	8
А. С. Мелик-Саркисянц — Новое семейство автомобилей-самосвалов ЗИЛ-ММЗ	9
Н. Н. Яценко, С. Ф. Безверхий — Заметки о наставлениях и советах автомобилестроителям	10
П. Л. Самылин, Б. И. Осипов, Т. В. Иванова — Автомобили УАЗ с уменьшенными шумом и вибрацией	13
А. М. Молодов, В. М. Сиянтин, Л. М. Соболев — Форкамерный двигатель: работа на режимах глубокого дросселирования	14
П. Д. Павленко, В. К. Дурандин, Х. А. Фасхиев — Картеры ведущих мостов автомобилей КамАЗ	15
А. С. Кондрашкин, В. А. Умняшкин, Н. М. Филькин — Оптимизация числа ступеней трансмиссии легкового автомобиля	16
С. Б. Самарцев, В. Я. Корейво, А. Ф. Митяев — Трансмиссии с многовальными ГМП	17
АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ	
Ян Левицкий — Изнашивание системы «поршень — кольца — цилиндр» и параметры дизеля	19
Б. С. Антропов, В. П. Цаплин, А. В. Москвин — АСУ для поиска неисправностей дизелей ЯМЗ	20
А. Ф. Голсвчук, В. А. Улехсин, В. В. Безгубый — Измеритель угла опережения впрыскивания	20
С. Я. Ландо — Простые способы ремонта агрегатов	21
ТЕХНОЛОГИЯ, МАТЕРИАЛЫ, ОБОРУДОВАНИЕ	
Л. М. Белкин, И. Б. Волков, М. Я. Белкин — Важный резерв повышения долговечности деталей АТС	23
И. Х. Исрафилов, Х. К. Тазмеев — Плазменное упрочнение поверхностей деталей	24
Ф. А. Чудновский, С. С. Шахновский — Точное шлифование поршневых колец	24
С. И. Иогансон, Г. М. Шмыгова, В. А. Горелов — Травление печатных плат в растворе хлорной меди	25
Е. А. Воронов, Д. Л. Виндерман — Бесцентровое суперфиниширование колец подшипников	25
В. А. Евтушенко, С. М. Седунов, В. И. Фролов — Сухое обогащение формовочных песков	26
В. В. Калмыков, Л. Л. Ляховецкая — Температура и коррозионная стойкость холоднокатаного листа	26
В. Н. Верижников, В. Ф. Юдин — Пластмассы и их абразивное изнашивание	27
В. И. Семенов, В. А. Шпиньков, Ф. Г. Чернавский — Резцы с самозажимающимися	27
ИНФОРМАЦИЯ	
Минавтопрома	29
Европейские дизельные автофургоны	30
Исследование аэродинамики стеклоочистителей	34
СТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ	
В. И. Дозиденаса «Веломобили»	35
в журнале «Автомобильная промышленность»	35

— автомобиль ВАЗ-21013 в пустыне Сахара

редактор В. П. МОРОЗОВ

его редактора В. Н. ФИЛИМОНОВ

ЮННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И. Бобряков, Л. К. Борисенко, А. В. Бугузов,
А. Глейзер, М. А. Григорьев, Ю. К. Есеновский-
изев, А. В. Костров, А. М. Кузнецов, Ю. А. Кунеев,
И. Маршалкин, А. Н. Нарбут, В. Н. Нарышкин,
П. Петренко, В. Д. Полетаев, З. Л. Сироткин,
Н. С. Ханин, С. Б. Чистозвонов, Е. В. Шатров,
Н. Н. Яценко

амени издательство «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

ОРГАН МИНИСТЕРСТВА АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ежемесячный
научно-технический
журнал

Издается с 1930 года
Москва · Машиностроение.

12 / 1987

УДК 658.562

ГОСПРИЕМКА: ИТОГИ, ОПЫТ ПЕРВОГО ГОДА, ПРОБЛЕМЫ

М. М. ЕМЕЛИН

Минавтопром

НАМЕЧЕННАЯ партией стратегия перестройки и ускорения предполагает использование всех резервов экономического роста, в частности, такого ближайшего и крупного, как отмечается в документах XXVII съезда КПСС, каким является качество продукции. И это не случайно: недоброкачественность изделий подчас сводит на нет усилия больших коллективов, подрывает экономику и авторитет изготовителя, вызывает справедливые претензии потребителей.

Нельзя, конечно, сказать, что отрасль ранее не занималась качеством выпускаемой ею продукции. Например, в годы XI пятилетки автомобильная техника, не секрет, несколько продвинулась на пути повышения качества. Однако избежать влияния общих застойных явлений, характерных для периода до апрельского (1985 г.) Пленума ЦК КПСС, не удалось. Они проявились в том числе и в серьезном падении престижа профессий конструктора, технолога, исследователя, что не могло не сказаться на стабильности процесса повышения качества. Не менее серьезные потери понесли и службы технического контроля предприятий, где были допущены непродуманные действия, в частности, исключение трудоемкости контрольных операций из технологических процессов, «перекосы» в оплате труда контролеров и мастеров ОТК, что в конечном итоге отразилось на уровне их квалификации и степени влияния на работу по предупреждению брака в производстве. Сильно отстала и материально-техническая база технологии контроля и испытаний техники. Одновременно возрос дефицит рабочих кадров и, как следствие, заметно снизилась трудовая и технологическая дисциплина. Особенно в результате вынужденного привлечения значительного числа временных рабочих, что только усугубило проблему качества.

Не видеть этого было нельзя. Поэтому в отрасли принимались многие меры по улучшению состояния дел. Одна из них — шаги по созданию на предприятиях специальных подразделений, способных оценивать качество более

объективно, чем ОТК. Например, в конце 70-х годов в порядке эксперимента на Белорусском автозаводе была образована группа доверенных лиц (инспекция), подчиняющаяся непосредственно Минавтопрому. В дальнейшем инспекцию преобразовали в отдел ведомственного надзора за качеством. Обладая достаточной независимостью и правами по отношению к производству, это небольшое по численности подразделение, в состав которого вошли наиболее квалифицированные специалисты, начало играть, как показал опыт, весьма положительную роль в деле повышения требовательности к качеству выпускаемых изделий автомобильной техники. Поэтому такие подразделения в последующем стали создавать и на других предприятиях отрасли (в настоящее время их 60).

Но наиболее мощным средством активизации борьбы за качество стала Государственная приемка, решение о создании органов которой было принято в 1986 г. Она фактически стала активным звеном перестройки, эффективным рычагом активизации борьбы трудовых коллективов за достижение высоких показателей качества работы.

В нашей отрасли Государственная приемка продукции действует с января 1987 г. Введена она на 85 предприятиях, изготавливающих более половины отраслевой продукции. Для организации ее аппарата, серьезной подготовки предприятий для работы в новых условиях было отпущено всего около полугода. За этот период на предприятиях была пересмотрена техническая и технологическая документация и приведена в соответствие с требованиями ГОСТ, проанализировано метрологическое обеспечение производства, осуществлены меры разъяснительно-воспитательного характера в трудовых коллективах. В какой-то степени удалось выработать такие методы приемки, которые учитывают характер массового производства.

Первая, факультативная приемка (~20% продукции) была

начата в октябре 1986 г. В ноябре было предъявлено уже 50% продукции, в декабре — 80%, а в январе 1987 г. — 100%. И надо признать, что и в предварительный период, и в I квартале 1987 г. работа предприятий по выполнению государственного плана проходила чрезвычайно напряженно. Причин тому несколько. Во-первых, шло становление самого аппарата Госприемки, изучение ее работниками тонкостей производства, конструкции и технологии, изготовления автомобильной техники. Во-вторых, сказывались недоработки в предварительный период, допущенные самими предприятиями (в частности, ряд предприятий не сумел в полной мере решить организационные и технические вопросы, определяющие степень соответствия продукции требованиям нормативно-технической документации). В-третьих, такие факторы, как сбой на транспорте, неудовлетворительная поставка многих позиций комплектующих изделий (особенно резино-технических), материалов и т. д. В-четвертых, некоторые из заводских проблем (например, замена морально устаревшего и физически изношенного технологического оборудования, парк которого составляет на некоторых предприятиях до 30% и более, оснащение производства испытательными стендами и приборами) просто требовали времени. В результате сдача продукции Госприемке с первого предъявления в январе 1987 г. составила лишь 73%.

Проанализировав реально сложившуюся обстановку, специалисты предприятий совместно с работниками Госприемки разработали конкретные меры, которые должны были разрядить эту обстановку. Так, по некоторым отклонениям от требований стандартов, быстро устранить которые было нельзя, пришлось получить временные разрешения и, естественно, идти на снижение прибыли с соответствующими экономическими санкциями на период действия таких разрешений.

Принимаемые меры принесли определенные результаты. Например, в июне с первого предъявления был сдан уже почти 81% продукции. Это, конечно, сдвиг, хотя достигнутый уровень далек от требуемого. При этом следует отметить, что процесс адаптации к работе в условиях вневедомственного контроля проходил и проходит на разных предприятиях и в подотраслях по-разному. Так, к концу первого полугодия с. г. около 65% предприятий обеспечивали сдачу продукции с первого предъявления на уровне 85% и выше. В их числе «Автоприбор» (г. Владимир), Калужский завод автомотоэлектрооборудования имени 60-летия Великого Октября и Куйбышевский завод автотракторного электрооборудования имени А. М. Тарасова, Московский ПЗ-1 и др. Вместе с тем на таких заводах, как Запорожский автозавод «Коммунар», Ликинский автобусный завод, троллейбусный имени Урицкого, практически каждое второе изделие возвращалось на доработку или устранение дефектов. За первые семь месяцев года Госприемка не приняла 520 автомобилей и почти 2 млн. подшипников.

Повышенные требования к точности выдерживания параметров, зафиксированных конструкторской и технологической документацией, внесли определенные коррективы в некоторые экономические показатели предприятий. И не могли не внести. Дело в том, что ранее на предприятиях нашей отрасли, как и других отраслей народного хозяйства, широкое распространение получила практика снижения трудоемкости изготовления продукции не за счет внедрения действительно эффективных технических мер, а путем совмещения, подчас неоправданного, технологических операций, завышения, в ущерб качеству, расчетных режимов обработки, исключения отдельных операций. Все эти перекосы Госприемка сразу выявила, их пришлось выправлять, что не могло не сказаться на росте трудозатрат. Например, только на подшипниковых заводах они возросли более чем на 10%. На некоторых автозаводах столкнулись с необходимостью изыскивать дополнительные ресурсы на отдельные виды материалов (особенно грунты и эмали). Кроме того, возврат к точному выполнению техно-

логий, доработка возвращаемых изделий, работа во внеурочное время для выполнения плановых заданий по объемам выпуска привели к увеличению расхода электроэнергии.

Проблемы эти во многом уже сняты, многие находятся в стадии решения, некоторые пока остаются. В частности, такая, как метрологическое обеспечение предприятий, в том числе и органов Госприемки. К примеру, нередки ситуации, когда даже органы Госприемки, принимая ту или иную продукцию, фактически лишены возможности объективно оценить степень соответствия проверяемых параметров требованиям нормативно-технической документации. Главная причина этого — отсутствие испытательных стендов, различных приборов, автоматов контроля. Так, на Кутаисском автозаводе имени Г. К. Орджоникидзе из предусмотренных технологическими процессами 153 стендов фактически было 117, а на входном контроле из 47 — только 33.

Дефицит метрологического оборудования заставляет развивать собственное станкостроение: уже в 1987 г. отрасль выпускает метрологического оборудования для собственных нужд на сумму, превышающую 13 млн. руб., до конца XII пятилетки предстоит увеличить его производство в несколько раз. Только для подшипниковой промышленности в ближайшие два года будет изготовлено 300 контрольно-сортiroвочных автоматов.

Первые итоги в условиях Госприемки показывают, что и в самой деятельности ее органов пока не все отработано и отлажено. В частности, процесс приемки продукции пока переутрачен излишним бумаготворчеством, сопровождающим практически каждый этап. По мнению большинства руководителей служб технического контроля отрасли, число документов, разного рода форм необходимо резко сократить, оставить лишь то, что действительно необходимо для анализа состояния дел за определенный период (квартал, полугодие и т. д.). Требуют дальнейшего совершенствования методы приемки в условиях конвейерного характера производства. Необходимо также, чтобы в органах Госприемки были квалифицированные контролеры-приемщики, хорошо знающие такое производство.

Прошедший год, как и следовало ожидать, показал, что Госприемка — не панацея. Главные резервы повышения качества выпускаемой техники сосредоточены в самой отрасли, во всех звеньях производства и управления. И понимание этого становится все более широким. Особенно в связи с переходом предприятий на работу в условиях полного расчета и самофинансирования. Поэтому уже набирают силу экономические рычаги управления качеством: выпускать недоброкачественные изделия становится делом не просто неблагоприятным, но и невыгодным. Поэтому продолжает активизироваться работа ОТК, возглавляемая заместителями генеральных директоров (директоров) предприятий и объединений. Исправляются недостатки в оплате труда работников технического контроля. На большинстве заводов начали функционировать, хотя пока еще и очень робко, группы качества.

Год — срок небольшой. Поэтому пока еще трудно говорить о количественном выигрыше, который принесла с собой Государственная приемка, о ее стоимостном влиянии на конечный результат. Однако ясно, что с вводом Госприемки качественные показатели работы многих предприятий заметно улучшились. Вот характерный пример: в первом полугодии 1987 г. уровень рекламаций по автомобилям АЗЛК-2140 снизился, по сравнению с соответствующим периодом прошлого года, на 3,5%, сократились затраты на их гарантийный ремонт. И еще одно: Государственная приемка продукции повсеместно создает особую, обостренную атмосферу требовательности, заставляет многих по-иному относиться и к себе, и к продукту своего труда, т. е. стала довольно мощным средством активизации человеческого фактора. Сейчас важно извлечь уроки из уже накопленного за прошедший год опыта и пойти дальше, не допуская повторения ошибок.

УДК 331.103.5:658.155

ВОПРОСЫ ВНЕДРЕНИЯ БРИГАДНОГО ХОЗРАСЧЕТА НА ПОДШИПНИКОВЫХ ЗАВОДАХ

В. Ю. ХАЕТ, А. С. ЧЕРАКШЕВ

Минский филиал ВНИП

БРИГАДНАЯ форма стала на предприятиях подшипниковой промышленности основной и определяющей формой организации труда: ею охвачено более 90% рабочих в основном производстве и около 80% — во вспомогательном. Тем не менее она требует совершенствования. И в первую очередь внедрения бригадного хозрасчета, который должен стать не только составной частью, но и основной ячейкой, базой системы хозрасчета внутризаводского, позволяющего наиболее полно соединить интересы как отдельного исполнителя, так и всего коллектива.

Как показывает опыт 1987 г., бригадный хозрасчет, если он правильно организован, действительно создает предпосылки для комплексного решения производственных, экономических и социальных задач, стоящих перед коллективами, развивает творческую инициативу и социалистическую предприимчивость, наиболее полно отвечает современным требованиям социалистического метода хозяйствования. Если же бригадный хозрасчет организован кое-как, формально, то он не только не срабатывает, но фактически дискредитирует себя в глазах людей. Поэтому закономерен вопрос: в чем заключается правильная организация бригадного хозрасчета?

На него отвечает тот же опыт: прежде всего, в соблюдении основных принципов его функционирования. В их числе, в частности, четкое планирование изготовления продукции (выполнения объемов работ) на закрепленных за бригадой оборудовании и производственной площади (зоне обслуживания); бесперебойное обеспечение производственной деятельности бригады заготовками, комплектующими изделиями, инструментом, вспомогательными материалами и т.п.; возможность непосредственного влияния бригады на результаты деятельности по каждому хозрасчетному показателю; предоставление бригаде определенной оперативно-хозяйственной самостоятельности в использовании производственных, трудовых и материальных ресурсов; достоверный учет и соизмеримость фактических и нормативных затрат, планируемых бригаде; обеспечение личной и коллективной моральной и материальной заинтересованности, а также ответственности за результаты хозрасчетной деятельности; повышение ответственности линейного персонала цехов и руководителей функциональных подразделений за обеспечение условий эффективной работы бригад.

Реализация этих принципов делает систему бригадного хозрасчета весьма эффективной. При этом следует учитывать и необходимость организации действенного межбригадного хозрасчета, который обеспечивается рациональной организационной и функциональной структурой цеха; созданием единой системы взаимосвязи производственных бригад с функциональными подразделениями для обеспечения выпуска продукции (выполнения объема работ) в установленные сроки и в заданной номенклатуре, а также рационального использования выделенных ресурсов; применением оптимальной системы хозрасчетных показателей работы бригад, обеспечивающей комплексную оценку их вклада в результаты работы участка и цеха, а также системы прогрессивных технико-экономических норм и нормативов, утвержденных в установленном порядке; достоверным и своевременным учетом деятельности бригад и используемых ими ресурсов, наличием необходимых для этого контрольно-измерительных приборов, средств и т.п.; внедрением эффективных систем оплаты труда и действенного стимулирования экономного расходования ресурсов; систематическим анализом деятельности бригад, своевременным подведением итогов работы, их коллективным обсуждением, принятием необходимых мер по устранению выявившихся недостатков.

Как правило, на предприятиях подшипниковой промышленности бригадам планируются следующие основные показатели:

объем производства продукции в заданной номенклатуре
1* Зак. 317

(для бригад основных рабочих) или объем выполняемых работ (для бригад вспомогательных рабочих);
нормированная трудоемкость планового задания;
плановая численность рабочих;
фонд заработной платы;
задание по росту производительности труда или снижению трудоемкости;

уровень качества продукции, который для бригад основного производства характеризуется удельным весом продукции, сданной с первого предъявления, а для других бригад может характеризоваться отсутствием претензий или рекламаций, соблюдением установленных гарантийных сроков работы, сокращением числа отказов в работе различного оборудования и т.п.

Однако следует отметить, что бригады, которым планируются только перечисленные выше показатели, нельзя считать полностью хозрасчетными. Чтобы они стали именно хозрасчетными, им нужно устанавливать также плановые нормы расхода по одному или нескольким видам сырья, материалов, полуфабрикатов, топлива, энергии и других видов материальных ресурсов, использование которых непосредственно зависит от деятельности бригады. Хозрасчетные бригады принимают на себя ответственность за обеспечение плановых заданий, соблюдение норм расхода материалов и поощряются за их выполнение, а также за экономию ресурсов.

В условиях подшипниковой промышленности соблюдение этого требования реально для абсолютного большинства бригад. Так, бригадам, обслуживающим литейное, кузнечно-прессовое оборудование, токарные автоматы, а также другим бригадам, ведущим раскрой материалов, целесообразно вводить хозрасчетный показатель — расход черных или цветных металлов, пластических масс и т.д. В связи с тем, что значительный удельный вес в общих затратах на производство составляют расходы на замену износившегося при кузнечно-прессовой и механической обработке инструмента, бригадам кузнецов, токарей, шлифовщиков целесообразно устанавливать показатель, характеризующий его расход. При этом поощрительная система стимулирования экономного расходования инструмента должна распространяться также на работников бюро инструментального хозяйства, особенно тех, которые обслуживают токарные участки.

Существенной статей в расходах на производство при механообработке являются убытки от брака, что вызывает необходимость применять в качестве хозрасчетного показателя для бригад, обслуживающих шлифовально-сборочные участки, показатель «сокращение убытков от брака». (Его можно использовать также для бригад токарных участков.)

Расход электроэнергии можно учитывать по бригадам термистов и электромонтеров; расход сменных узлов и запасных частей (в денежном выражении) — слесарей-ремонтников; расход горючесмазочных материалов — водителей автомобилей.

При подготовке бригадных плановых заданий по экономии материальных ресурсов на подшипниковых заводах наиболее рационально разрабатывать на каждый вид материального ресурса норму расхода на изготовление 1000 шт. деталей или подшипников, а затем, при подведении итогов хозрасчетной деятельности бригад, сравнивать фактический расход с расходом, рассчитанным по нормативам на фактически выпущенную продукцию.

Разрабатывая для бригад систему показателей, характеризующих использование материальных ресурсов, следует учитывать, что рекомендуется доводить для одной бригады не более трех показателей материальных затрат, в противном случае могут возникнуть затруднения в учете произведенных расходов и определении поощрительных вознаграждений. Целесообразность доведения того или иного показателя, характеризующего расход материальных ресурсов, должна быть

обоснована объемом затрат по этому показателю, его возможным сокращением в результате работы хозрасчетной бригады, а также расчетом предполагаемой эффективности и действенности системы стимулирования его выполнения.

Большое значение для развития и поддержания творческого подхода рабочих к внедрению бригадного хозрасчета имеют гласность, наглядное отражение результатов их деятельности, например, систематическое и своевременное заполнение бригадных лицевых счетов экономии и вывешивание их на бригадных стендах.

Не менее важно также, своевременно определив размер премиального фонда бригады, выплачивать установленные суммы вознаграждения, показывая, таким образом, зависимость величины полученных премий от достигнутых результатов хозрасчетной деятельности.

Как показывает опыт внедрения хозрасчета на ряде предприятий подшиппниковой промышленности, имеются еще не

решенные вопросы в материальном стимулировании эффективной работы бригад.

Так, если в результате экономии металла или топливно-энергетических ресурсов на заводах образуется специальный фонд, который затем через фонд материального поощрения используется на премирование работников, обеспечивших эту экономию, то премирование за экономию по расходу инструмента разрешается за счет того же фонда, но без соответствующих в него отчислений. А это снижает материальную заинтересованность работников в сокращении расхода инструмента. Между тем сокращение этих затрат на заводах отрасли хотя бы на 1% обеспечило бы годовую экономию более чем 500 тыс. руб.

Требует своего решения и вопрос повышения заинтересованности как линейных руководителей, так и коллективов производственных бригад в эффективном использовании технологического оборудования.

УДК 658.32

НОВЫЕ ТАРИФНЫЕ УСЛОВИЯ: ОПЛАТА ТРУДА РАБОЧИХ И СПЕЦИАЛИСТОВ

В. И. ПАШКОВ, Р. А. ПАХОМОВА

Минавтопром

ЗАДАЧИ по ускорению социально-экономического развития страны и повышению эффективности общественного производства, поставленные XXVII съездом КПСС, в автомобилестроении реализуются на основе глубокого преобразования механизма хозяйствования. Перевод объединений и предприятий на полный хозяйственный расчет и самофинансирование нашел выражение в разработке и доведении до трудовых коллективов новых показателей оценки их производственной деятельности, утверждения в пятилетних и годовых планах долговременных экономических нормативов и лимитов, установлении нового порядка образования и использования фондов экономического стимулирования.

Неотъемлемой составной частью нового хозяйственного механизма является новая система организации заработной платы и премирования, главная цель которой — активизировать человеческий фактор и мерами организационного характера существенно повысить производительность труда.

Использование организационных, экономических, социальных методов для повышения эффективности производства, как известно, не требует серьезных материальных и финансовых затрат, обеспечивая, при умелом их применении, значительное улучшение конечных результатов работы. Об этом убедительно свидетельствует опыт Министерства путей сообщения по введению новых условий оплаты труда: комплекс экономических и социальных мер на 11 железных дорогах страны позволил ему в 1986 г. повысить среднюю заработную плату на 7,2%, а производительность труда — более чем на 12%.

Эффективность мерсприятий по совершенствованию организации и оплаты труда подтверждается также и результатами введения в 1986 г. в Минавтопроме новых условий оплаты труда научных работников, конструкторов и технологов: улучшение структуры управления научно-техническими подразделениями, уточнение тематики их работ, рационализация штатов и проведение внеочередной аттестации работников позволили сократить 5145 чел. За счет образовавшейся экономии фонда заработной платы должностные оклады повышены более чем 40 тыс. научных работников, конструкторов и технологов, при этом увеличение составило от 10 до 60 руб. на человека, в среднем — 14 руб. С введением новых условий оплаты труда повысилась престижность инженерного труда, производительность по конструкторско-технологическим разработкам (на 5,8%), значительно расширились возможности стимулирования высокопроизводительного творческого труда.

Еще более широкие возможности в этом отношении предоставляют новые партийные и правительственные решения. Особенности нововведений в области заработной платы и премирования состоят в том, что впервые в комплексе совершенствуются все элементы заработной платы — тарифные ставки рабочих, должностные оклады руководящих работников, специалистов и служащих, системы премий, доплат и надбавок; новые тарифные условия впервые намечено проводить без государственных дотаций, только за счет экономии средств на оплату труда, достигнутой в трудовом кол-

лективе благодаря повышению эффективности производства, совершенствованию структуры и штатов, рациональному расходованию фондов экономического стимулирования.

В качестве основных принципов совершенствования организации заработной платы и премирования в новых условиях хозяйствования приняты расширение прав, повышение ответственности предприятий в стимулировании высокопроизводительного труда, создание условий для последовательного и повсеместного установления строгой зависимости заработной платы от качества и количества труда. В новых условиях хозяйствования предприятию доводится стабильный норматив образования фонда заработной платы. В свою очередь, ему рекомендуется широко применять нормативный метод планирования средств на заработную плату для структурных подразделений, особенно при внедрении внутрипроизводственного хозрасчета и перехода на подрядные принципы работы. При этом следует строго руководствоваться правилом: производственное подразделение должно знать свой фонд заработной платы (в абсолютном размере или рассчитанный по нормативу) и иметь возможность рационально его использовать. Это обстоятельство приобретает особое значение, если учесть, что возможность стимулирования выполнения возрастающего объема работ с меньшей численностью персонала значительно расширены. Доплаты за совмещение профессий (должностей), расширение зон обслуживания или увеличение объема выполняемых работ могут производиться без ограничения совмещаемых профессий (должностей) и размеров доплат за счет и в пределах экономии фонда заработной платы вынужденных работников.

Совершенствование организации заработной платы и премирования, как подчеркивалось выше, предусмотрено для всех категорий работников производственных отраслей.

Для оплаты труда рабочих введены новые тарифные ставки, повышенные против действовавших на 25—50%. Главной их особенностью является то, что они обеспечивают заинтересованность рабочих в повышении квалификации, предоставляют преимущество в оплате тем, кто занят на особо сложном оборудовании, в гибких автоматизированных производствах. Для наиболее квалифицированных рабочих предусмотрена возможность установления VII и VIII квалификационных разрядов с месячными тарифными ставками 213 и 227 руб. соответственно.

Новые тарифные ставки обеспечивают равенство в оплате труда рабочих одинаковых профессий, выполняющих работы равной сложности в различных производственных отраслях.

Новые условия содержат принципиально новый подход к оплате труда в условиях, отличающихся от нормальных. Тарифные условия, принятые в 1972 г., предусматривали фиксированные часовые ставки для нормальных условий труда, работ с тяжелыми и вредными условиями, работ с особо вредными и особо тяжелыми условиями труда. Теперь такие ставки установлены только для нормальных условий труда. Для работ, производимых в условиях, отличающихся от нормальных, руководители предприятий по согласованию с профсоюзными комитетами имеют право вводить дифференциро-

ванные доплаты: до 12% тарифной ставки (оклада) на работах с тяжелыми и вредными условиями труда и до 24% — с особо тяжелыми и особо вредными условиями труда.

Эти доплаты устанавливаются по результатам аттестации рабочих мест, начисляются только за время фактической занятости на них, систематически (ежегодно) пересматриваются при их рационализации и улучшении условий труда (доплаты могут быть установлены только на те виды работ, которые содержатся в отраслевом перечне).

Перечни конкретных работ, рабочих мест и размеры доплат за неблагоприятные условия, определенные на основании разработанных карт условий труда, включаются в коллективные договоры объединений, предприятий и организаций одновременно с мероприятиями по улучшению условий труда.

На основании предложений предприятий в необходимых случаях министерства совместно с соответствующими профсоюзными органами по согласованию с Госкомтруда СССР и ВЦСПС могут вносить в отраслевой перечень работ, на которые могут устанавливаться доплаты рабочим за условия труда, дополнительные работы, если современными техническими и другими средствами и методами на этих работах невозможно устранить вредные производственные факторы.

В таком же порядке в отраслевое положение об оценке условий труда могут вводиться дополнительно к факторам, предусмотренным в карте условий труда, другие факторы, наиболее полно учитывающие специфику работ, выполняемых на предприятиях отрасли.

Для рабочих, труд которых отличается повышенной двигательной активностью, могут устанавливаться дифференцированные доплаты за его интенсивность — до 12% тарифной ставки, но при этом общая сумма доплат за условия и интенсивность труда не должна превышать 24% ставки. Указанные доплаты включаются в тарифные ставки при всех расчетах, связанных с оплатой труда.

Доплаты рабочим, занятым активным трудом, производятся в том случае, если фактический коэффициент занятости равен или превышает отраслевой нормативный коэффициент, конкретные величины которого для различных работ устанавливаются министерством. Для рабочих, занятых на конвейерах и поточных линиях с принудительным ритмом работы, нормативный коэффициент занятости установлен равным 0,75; для литейного, кузнечного и прессового производства — 0,8; механообработки, контрольных и сортировочных операций — 0,85; для прочих работ — 0,9. Конкретные дифференцированные размеры доплат в зависимости от степени превышения нормативного коэффициента занятости устанавливаются предприятием по согласованию с профсоюзным комитетом.

Существенно изменены льготы и порядок их установления за работу в многосменном режиме. Рабочим, мастерам, руководителям участков и других подразделений, специалистам и служащим, работающим в двух- и трехсменном режиме в объединениях, организациях и на предприятиях промышленности, устанавливается доплата за работу в вечернюю смену 20%, в ночную — 40% часовой тарифной ставки (должностного оклада) за каждый час работы. Этой категории работников предоставляется также дополнительный отпуск: работающим в две смены — из расчета по одному дню за каждые отработанные два года (но не более двух дней); работающим в три смены — по одному дню за каждый отработанный год (но не более четырех дней).

Необходимо иметь в виду, что доплаты и отпуск за работу в многосменном режиме вводятся за счет средств, зарабатываемых самими трудовыми коллективами, в пределах фонда заработной платы и фонда материального поощрения, образованных по стабильным нормативам. Сроки введения этих льгот определяются трудовым коллективом предприятия по мере образования экономии фондов стимулирования за счет совершенствования техники, экономики и организации производства.

В целях стимулирования повышения профессионального мастерства рабочих, усиления их материальной заинтересованности и ответственности за качество выпускаемой продукции руководителям предприятий и организациям по согласованию с профсоюзными комитетами предоставлено право вводить дифференцированные надбавки к тарифным ставкам за профессиональное мастерство: для рабочих III разряда — до 12%, IV — до 16, V — до 20, VI и более высоких разрядов — до 24% соответствующей тарифной ставки. Рабочим-контролерам доплаты за высокое профессиональное мастерство могут устанавливаться в размере до 50% тарифной ставки, а отдельным высококвалифицированным рабочим, занятым на особо важных и ответственных работах, рабочим-контролерам, осуществляющим контроль наиболее сложной и ответственной продукции, вместо тарифных ставок могут

устанавливаться (за счет и в пределах планового фонда заработной платы) месячные оклады до 250 руб.

Конкретные показатели высокого профессионального мастерства для различных групп рабочих разрабатываются непосредственно на предприятии и согласовываются с профсоюзным комитетом.

Рабочим-сдельщикам при переходе на работу по нормам, рассчитанным на основе межотраслевых, отраслевых и других прогрессивных нормативов по труду и утвержденных в установленном порядке укрупненных и комплексных норм, могут повышаться (до 20%) сдельные расценки — за счет экономии фонда заработной платы, полученной от снижения трудоемкости в результате пересмотра норм выработки; рабочим-повременщикам при переходе на работу по нормированным заданиям, установленным исходя из технически обоснованных норм и нормативов по труду, — тарифные ставки (до 10%), но в пределах экономии фонда заработной платы, полученной при высвобождении работающих. Если рабочие проявляют инициативу в пересмотре норм и нормативов трудовых затрат, то им может выплачиваться единовременное вознаграждение из полученной за счет этого экономии фонда заработной платы за период до шести месяцев. На время освоения новых норм, определенных в результате проведения мероприятий, рабочему может устанавливаться дополнительная оплата на срок до шести месяцев.

Бригадирам из числа рабочих, не освобожденным от основной работы, доплата за руководство бригадой численностью до 10 чел. устанавливается в размере до 20 руб., при численности 10—25 чел. — 30 руб., а свыше 25 чел. — до 50 руб. в месяц. Если бригада хозяйственная или работающая на подряде, то при ее численности до 15 человек доплата не должна превышать 40 руб., свыше 15 чел. — 50 руб. в месяц. Звеньевым доплата за руководство звеном при численности более 5 чел. устанавливается в размере 50% соответствующей доплаты бригадиру, а при возглавлении бригады специалистом — до 30 руб. в месяц.

Установленные доплаты выплачиваются только при условии выполнения производственных заданий и высоком качестве продукции.

Таким образом, введение новых повышенных тарифных ставок, доплат за условия труда, в том числе за его интенсивность и работу в многосменном режиме, надбавок за профессиональное мастерство, повышение сдельных расценок и тарифных ставок за работу по прогрессивным нормам, меры по усилению заинтересованности бригадиров в улучшении работы возглавляемых ими коллективов создали гибкую систему заработной платы рабочих, позволяющую в полной мере вознаградить высокопроизводительный и качественный труд, избежать уравниловки в его оплате.

В новых условиях хозяйствования существенные изменения происходят и в организации заработной платы руководителей, специалистов и служащих, направленные на повышение общественного признания и престижности инженерного труда. Для них вводятся новые схемы должностных окладов, увеличенные против действующих на 30—35%. Возрастает дифференциация оплаты их труда с учетом конечных результатов работы и уровня профессионального мастерства (инженер, инженер I и II категорий, ведущий инженер и соответствующие категории для других специалистов). Предусмотрен ощутимый диапазон между минимальными и максимальными размерами окладов по каждой должности и квалификационной категории.

Должностные оклады руководителей подразделений, специалистов и служащих устанавливаются без соблюдения средних окладов по штатному расписанию и без учета соотношений их численности.

Структура управления, штатное расписание и численность подразделений рассчитываются в объединении, на предприятии. Типовые структуры, типовые штаты в новых условиях носят только рекомендательный характер, отменяются ограничения по минимальной численности бюро, отделов, других подразделений. При решении этих вопросов нужно руководствоваться прежде всего интересами дела. Для того чтобы способному, активно работающему специалисту повысить заработную плату, не нужно искать или выдумывать для него какую-либо административную должность: новая схема позволяет повышать оклад инженера с ростом его квалификационной категории от 130 до 260 руб.

С целью повышения ответственности специалистов и служащих и требовательности к ним предусматривается систематическое, но не реже одного раза в три года (для мастеров — одного раза в два года) проведение их аттестации. По ее результатам руководители объединений, предприятий и организаций имеют право принимать решение о повышении (понижении) в должности, классном звании и квалификаци-

онной категории работников, повышении или понижении им должностного оклада в пределах максимальных и минимальных размеров по соответствующей должности, об установлении, изменении или отмене надбавок к должностным окладам, а в необходимых случаях — об освобождении от занимаемой должности. Аттестация должна производиться в соответствии с должностными обязанностями и квалификационными требованиями, изложенными в «Квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих», а также на основе действующих положений. В связи с возросшей ролью аттестации необходимо полностью исключить элементы формализма, которые имели место в прошлом при ее проведении. Например, в 1986 г. в отрасли аттестовано 54 620 работников, но только 1413 из них, или 2,6%, вопреки реальному положению дел, признано не соответствующими занимаемой должности. Это свидетельствует о низкой требовательности и формализме при проведении аттестации, которые в новых условиях хозяйствования должны быть полностью устранены.

Для мастеров, начальников цехов и участков, других специалистов и служащих предусмотрены доплаты за работу в условиях, отличных от нормальных. Если эти работники постоянно заняты (не менее 50% рабочего времени) на участках, в цехах и на производствах, где более половины рабочих получают доплаты за вредные условия труда, то они могут получать доплаты в размере до 12%, а при особо вредных условиях — до 24% должностного оклада. Конкретный размер этих доплат определяется исходя из аттестации рабочих мест указанных работников по условиям труда и с учетом размеров доплат, установленных рабочим на данном участке, в цехе, производстве.

Взамен ранее действовавших надбавок к должностным окладам руководителей подразделений, специалистов и служащих введены два вида надбавок: за высокие достижения в труде (рекомендуется устанавливать мастерам, начальникам участков и цехов и другим работникам, ответственным за выполнение производственных планов); за выполнение особо важной и ответственной работы на время ее проведения (для работ инженерного характера). Эти надбавки (в размере до 50% должностного оклада — за счет и в пределах экономии фонда заработной платы соответствующей категории работников) могут уменьшаться или отменяться полностью при ухудшении показателей работы.

Опыт введения новых условий оплаты труда для конструкторов и технологов показал, что на предприятиях отрасли установление надбавок не нашло еще достаточного применения, потому, во-первых, что до подразделений предприятия не доводится стабильный фонд заработной платы, который подразделение могло бы рационально использовать по усмотрению руководства и профсоюзного органа, во-вторых, что на предприятиях пока еще нет необходимого опыта эффективного применения получивших принципиально новый смысл поощрительных надбавок к должностным окладам специалистов, которым поручена особо важная работа.

Одним из основных направлений совершенствования организации заработной платы руководящих работников, специалистов и служащих является рациональное построение схем должностных окладов и групп по оплате труда. Показатели для отнесения объединений и предприятий к группам по оплате труда выбраны таким образом, чтобы они нацеливали на повышение технического уровня и качества продукции, увеличение объемов производства и его эффективности. Показатель численности при этом не учитывается. В качестве основного показателя для начисления баллов, по сумме которых определяется группа по оплате труда, принят объем нормативной чистой продукции с учетом серийности и сложности выпускаемой продукции. Полученная сумма баллов корректируется в зависимости от удельного веса продукции высшей категории качества, роста производительности труда, фактической фондоотдачи, но не более чем на 40% суммы баллов, рассчитанной по объему нормативной чистой продукции.

Предприятие может быть отнесено на одну группу выше против определенной по приведенным показателям в случае, если оно достигло высокого технико-экономического уровня продукции, обеспечило высокий уровень автоматизации и механизации производства. На одну группу ниже относят те предприятия, которые выпускают продукцию, значительно уступающую мировым аналогам, не пользующуюся спросом у потребителей, не выполняют заданий по повышению технического уровня производства. Возможен, по решению министерства, и временный перевод руководящих работников объединений, предприятий, организаций по оплате труда на одну группу ниже, если ими систематически не выполня-

ются плановые задания, снижается качество выпускаемой продукции. Восстановить прежнюю группу по оплате труда руководителей в этом случае можно только после разработки и принятия мер по устранению недостатков.

Особая роль в повышении эффективности производства отводится системе премирования рабочих, руководителей, специалистов и служащих, основное назначение которой — поднять стимулирующую роль премий в выполнении договорных обязательств по поставкам продукции, повысить технический уровень и качество, обеспечить рост производительности труда, снижение себестоимости, рост прибыли, экономию ресурсов, т.е. способствовать улучшению тех показателей, по которым оценивается производственно-хозяйственная деятельность объединений и предприятий в условиях полного хозрасчета, самофинансирования и самоокупаемости. При этом министерством разрабатывается только положение о премировании за основные результаты хозяйственной деятельности руководящих работников объединений, самостоятельных предприятий, организаций, положения же о премировании работников внутривозовских подразделений разрабатываются и утверждаются руководством предприятий по согласованию с профсоюзными комитетами. Причем последние составляются по группам: рабочие, конструкторы и технологи, работники службы технического контроля, другие специалисты и служащие.

Премирование рекомендуется осуществлять исходя из конкретных условий и задач, стоящих перед соответствующими подразделениями, а начислять премии, как правило, не индивидуально, а коллективу бригады, структурного подразделения (участка, цеха, отдела) в целом.

Производственные объединения и предприятия создают в новых условиях хозяйствования фонд материального поощрения, средства которого расходуются по смете, рассмотренной и одобренной трудовым коллективом. В ней могут быть выделены приоритетные направления премирования, обеспечивающие в конкретный период наиболее успешное решение задач коллектива по повышению эффективности производства и выполнению планов его социально-экономического развития.

Предельный размер премий, выплачиваемых из фонда заработной платы рабочим и коллективам бригад, установлен равным 40% их сдельного заработка (тарифной ставки) в расчете на месяц, при этом премии в пределах общей начисленной суммы определяются дифференцированно, в соответствии с личным вкладом члена бригады в общие результаты работы, и максимальными размерами не ограничиваются. Премии рабочим и коллективам бригад из фонда материального поощрения максимальными размерами не ограничиваются. Для руководящих работников максимальный размер премии за основные результаты хозяйственной деятельности (100%-ное выполнение объема реализации продукции по договорам и основные показатели эффективности производства) установлен 0,75 должностного оклада в расчете на месяц. Максимальный размер премий руководящим работникам за выполнение заданий по развитию новой техники и технологии, плановых заданий по поставкам экспортной продукции, вводу в действие производственных мощностей и объектов строительства, производству товаров народного потребления, оказанию платных услуг населению и другим специальным системам премирования установлен в размере 2,6 месячного должностного оклада в год. Для коллективов или отдельных специалистов и служащих премии за основные результаты хозяйственной деятельности, а также по специальным системам премирования в пределах указанных максимальных размеров (0,75 должностного оклада в расчете на месяц и 2,6 — на год, соответственно) устанавливаются руководителями предприятий, объединений по согласованию с профсоюзными комитетами. Если премиальная сумма начисляется коллективу в целом, то конкретным работникам премия определяется в соответствии с их личным вкладом в общие результаты работы и максимальными размерами не ограничивается.

Большие права в организации стимулирования результативной работы, направленной на экономию ресурсов, предоставлены руководителям предприятий и профсоюзным комитетам. Они определяют конкретные виды ресурсов, за экономии которых могут выплачиваться премии, а также часть суммы экономии ресурсов, которая должна направляться на премирование; вводят суммированный учет расхода всех видов ресурсов с использованием лицевых счетов экономии. И, наконец, самое главное обстоятельство — премия за экономии ресурсов предельными размерами не ограничивается, т.е. она может выплачиваться специалистам и служащим сверх 2,6 месячного оклада в год.

Использование перечисленных возможностей для поощрения работников, обеспечивающих экономию ресурсов и тем са-

мым повышающих эффективность производства, является важным рычагом выполнения заданий XII пятилетки.

Премии по итогам всесоюзного и республиканского социалистического соревнования для одного руководящего работника объединения, предприятия, организации промышленности выплачиваются сверх максимальных премий по специальным системам премирования (сверх 2,6 должностного оклада в расчете на год), но не могут превышать 1,4 месячного оклада в год. Для рабочих, служащих и специалистов размеры премий по итогам социалистического соревнования максимальными размерами не ограничиваются.

Совершенствование организации заработной платы и введение новых условий оплаты труда осуществляются в период коренного изменения хозяйственного механизма, перевода предприятий на новые методы хозяйствования и самофинансирования, когда средства на повышение оплаты труда должны быть заработаны самими трудовыми коллективами. При этом сроки введения новых тарифных ставок и должностных окладов будут определяться тем, насколько успешно предприятия решат задачу накопления средств для такого перехода.

К источникам средств, направленных на обеспечение введения новых условий оплаты труда, относится экономия фонда заработной платы, полученная за счет: повышения производительности труда на основе применения новой техники и технологии, механизации и автоматизации производственных процессов; совершенствования организации заработной платы (пересмотр норм выработки на основе применения прогрессивных нормативов трудовых затрат, изменение размеров премий, регулирование системы доплат и надбавок); прироста фонда заработной платы в связи с ростом объемов производства, в том числе при принятии встречных планов; сокращения непроизводительных трудовых затрат в год, предшествующий введению новых тарифных ставок и должностных окладов; использования части фонда материального поощрения (с согласия трудового коллектива) с последующим его уменьшением на сумму, переведенную в фонд заработной платы.

В частности, для введения новых условий оплаты труда производственному объединению «АвтоВАЗ» необходимо было найти источники экономии или пополнения фонда заработной платы на ~30 млн. руб. Задача была решена следующим образом: 7,7 млн. руб. заработной платы объединения получило за счет прироста плана производства в 1987 г. без увеличения численности персонала; 1,3 млн. руб. — принятием дополнительного объема производства продукции против годового плана; более 20 млн. руб. с согласия трудового коллектива было переведено из фонда материального поощрения в фонд заработной платы. Таким образом, объединение завершило переход на новые условия оплаты труда в течение 1987 г. На Минском мотозаводе 42,2% экономии фонда заработной платы предполагается получить за счет увеличения объема выпуска продукции, 36,8 — совершенствования оплаты труда, 15,4 — повышения производительности труда и снижения трудоемкости.

Каждая категория работников, как правило, должна пере-

ходить на новые условия труда за счет соответствующего собственного фонда заработной платы. Но за руководством и профсоюзным комитетом объединения, предприятия остается право перераспределять фонды в зависимости от изменения характера задач, стоящих перед коллективом, — при их обоснованности и в обстановке гласности.

Трудовые коллективы объединений и предприятий отрасли определили мероприятия, обеспечивающие экономию фонда заработной платы, разработали графики перехода в течение 1987—1989 гг. на новые условия оплаты труда. При этом предусмотрены различные пути перехода: одновременно в целом по объединению (например, производственное объединение «ЗИЛ» наметило переход в полном составе в 1987 г.); по отдельным структурным подразделениям (производственное объединение «АвтоАЗ» осуществляет поочередный перевод в течение июня — ноября 1987 г.); по категориям и профессиям (производственное объединение «АвтоВАЗ» с 1 апреля 1987 г. перевело рабочих на новые условия оплаты труда, а с мая — специалистов и служащих, на ГПЗ-18 новые условия труда введены для служб технического контроля, на Ирбитском заводе автоприцепов, Ворошиловградском автосборочном заводе имени 60-летия Советской Украины — для мастеров производственных участков и т.д.). Многие предприятия, однако, не сумели еще четко определить свою программу повышения эффективности производства путем введения новых условий оплаты труда. В особом положении находятся сейчас подшипниковые заводы: многие из них отстали от намеченных графиков перевода. Их руководителям, трудовым коллективам, а также центральному аппарату Министерства нужно найти решение, которое сделало бы реальностью осуществление постановления о новых тарифных условиях.

В настоящее время в отрасли уже десятки предприятий и около 200 тыс. человек работают в новых условиях оплаты труда. По предварительным данным, заработная плата у рабочих возросла в среднем на 8,7%, специалистов и служащих — на 13,2%, обеспечивается рост производительности труда примерно на 2% выше предусмотренного планом.

Так, ВАЗ планирует на 1987 г. рост производительности труда на 10% вместо плановых 8; на Кишиневской станции технического обслуживания производственного управления «Москвичавтотехобслуживание», которая работает в новых условиях оплаты труда с апреля 1987 г., достигнут рост производительности труда на 11,3%, а заработная плата увеличилась на 8,7%.

Трудовые коллективы обязаны четко и организованно осуществлять меры по совершенствованию заработной платы и премирования, обеспечить на этой основе ускорение научно-технического прогресса, повышение эффективности производства. Введение новых тарифных ставок и должностных окладов, новых положений о премировании должно быть направлено прежде всего на рост производительности труда, превышающий по темпам задания пятилетнего плана, на развитие трудовой и творческой активности трудящихся в реализации решений XXVII съезда КПСС по социально-экономическому развитию отрасли.

УДК 621.774:669.1.012]:629.113

РЕЗЕРВЫ ЭКОНОМИИ МЕТАЛЛА

В. К. БЕЛОСЕВИЧ, Е. Г. СЕМЕНЮК, И. Н. РУСАНОВ

ВНИИ, НИИАТМ

СТАЛЬНЫЕ трубы в настоящее время и в ближайшей перспективе остаются основным конструкционным материалом в машиностроении, в том числе в автомобильной промышленности.

Особенностью конструкций из труб является их повышенная жесткость, поэтому реализация прочностных характеристик в них может быть более полной, чем при использовании, например, штампуемых конструкций (рам, каркасов и т.д.). Однако сложившееся соотношение в производстве и потреблении таких труб с точки зрения эффективности использования металла, трудовых и материальных ресурсов нельзя признать оптимальным. Например, не всегда удовлетворяются требования потребителей о

производстве труб с тонкими стенками, в результате чего конструкции машин приходится делать перетяжеленными, и т.д. Чтобы этого избежать, считается, нужно одно: производить такие трубы, которые обеспечивают функциональное назначение выполненных из них деталей с максимальным народнохозяйственным эффектом. Иными словами, выпускать трубы тех видов и размеров, которые соответствуют функциональному назначению конкретных деталей.

Такая точка зрения хотя и верна, но односторонняя: не менее важно, чтобы и потребители применяли различные варианты труб в соответствии с их назначением.

Действительно, трубы в автомобиле-

строении применяются для разных типовых функций, обеспечивающих потребительские свойства готового изделия. Эти функции можно разделить на главные, которые определяют назначение и сущность данной детали машины (передачи движения, перекачки жидкостей, подачи воздуха, газов); основные, которые характеризуют главные функции изделия и обеспечивают условия его работы (например, соединительные втулки, фланцы, кронштейны, связи); вспомогательные, которые предназначены для более полного осуществления основной функции (детали стоек, рам, держателей, ограждений, поручней); второстепенные, предназначенные для устранения побочных результатов реализации функций других уровней.

Очевидно, что затраты на выполнение каждой из перечисленных функций существенно влияют на формирование качества и уровень себестоимости выпускаемых изделий. Следовательно, от того, какие виды труб будут заложены в машину и как они соответствуют выполня-

емым технологическим функциям, во многом зависит эффективность производства этих изделий.

Так, заводы очень часто используют дорогостоящие бесшовные трубы (горячекатаные, тянутые, тонкостенные бесшовные) для изготовления деталей, выполняющих вспомогательные функции (поперечины, кронштейны, перегородки, ограждения и другие детали), хотя ясно, что для таких целей лучше подходят тонкостенные электросварные трубы. Точно так же для изготовления деталей, выполняющих основные функции (сальники, втулки, кронштейны, фланцы, сепараторы, патрубки), используют бесшовные горячекатаные и холоднодеформированные трубы, хотя запас прочности готовых изделий получается при этом явно завышенным.

Конструкторы в таких случаях обычно говорят о нешироких возможностях выбора: металлургическая промышленность выпускает трубы узкой номенклатуры. Однако анализ показывает другое: конструкторы и технологи очень часто не располагают информацией о стоимости как труб, так и получаемых из них деталей, о внедрении достижений научно-технического прогресса в трубное производство и т. п. Поэтому в своей практике они не могут применять метод функционально-стоимостного анализа, разрабатывать и внедрять рекомендации, направленные на выявление излишнего расхода труб или неоправданное использование тех или иных их видов и размеров. Более того, некоторые считают, что дело конструкторов — это функциональный анализ создаваемых машин, их узлов и деталей, а стоимостный — дело экономистов.

Такой подход явно ошибочен. И конструктор, и технолог должны добиваться (а в новых условиях хозяйствования — становиться лично заинтересованными), чтобы реальные затраты, связанные с производством проектируемого изделия, были возможно более близкими необходимым затратам на изготовление детали с заданными функциями и параметрами.

Добиться такого соответствия, понят-

но, непросто. Но можно научиться выделять основные факторы, влияющие на выбор материалов, в частности, вида и размеров труб. Например, для выбора последних можно назвать четыре основных фактора: специальные требования к трубам; функциональное назначение выполненных деталей; технологические особенности их изготовления; условия эксплуатации.

Их знание позволяет выявить неудачные конструкторско-технологические решения, и наоборот, экономически оценить удачные с этих точек зрения, причем количественным выражением критерия эффективности становится экономический эффект, который может дать перераспределение сортамента труб и снижение металлоемкости деталей.

Об эффективности такого подхода говорят факты. Так, Одесский автосборочный завод заменил применяемые горячекатаные трубы 57×8 по ГОСТ 8732-78 на трубы 57×7, а холоднодеформированные трубы 32×6 по ГОСТ 8734-75 на трубы 32×5, благодаря чему экономит 21 т металла. На Тавдинском механическом заводе горячекатаные трубы 121×14 по ГОСТ 8732-78 заменены на трубы 121×12, трубы 76×6 — на 76×4,5. Экономия — 4 тыс. т труб. Здесь же трубы 12п×1п по ГОСТ 9567-74 заменены на трубы 12×1 по ГОСТ 10704-76, что, хотя и не уменьшило их расход, но изготовленные из них детали стали дешевле на 3 тыс. руб. Ставропольский завод автомобильных прицепов для изготовления дуги тента применял холоднодеформированные трубы 25×2 по ГОСТ 8734-75, а затем перешел на трубы 25×1,5 по ГОСТ 10704-76. Экономия труб при этом составила 12 т, а экономический эффект — 14 тыс. руб.; кронштейны брызговика из труб 54×5 по ГОСТ 8734-75 заменены на кронштейны из труб 42×3, что дало еще 30 т сэкономленных труб. На Ворошиловградском автосборочном заводе имени 60-летия Советской Украины для вагонов душевых применялись водогазопроводные трубы 33,5×3,2 по ГОСТ 3262-75, теперь — тонкостенные электросварные 32×2,5 по ГОСТ 10704-76. На

Львовском объединении по производству автопогрузчиков заменен ряд металлоемких труб по ГОСТ 8732-78 (152×18 на 133×13, 168×22 на 159×18, 133×14 на 133×13), что сберегает 200 т труб ежегодно. Бакинский завод специализированных автомобилей заменил трубы 16×2 по ГОСТ 8734-75, используемые для изготовления перегородок и ограждений, на трубы 16×1,5 по ГОСТ 10704-76. Экономический эффект — 28 тыс. руб. Львовский автобусный завод имени 50-летия СССР заменил холоднодеформированные трубы по ГОСТ 8734-75, применяемые для изготовления поперечин, поручней и корпусов, на электросварные по ГОСТ 10704-76. Экономия труб составила 50 т, а экономический эффект — 27 тыс. руб.

Одним из существующих резервов экономии металлопроката является применение углеродистых электросварных труб с термомеханическим упрочнением, а также труб из низколегированных сталей типа 08ГСЮТ(Ф), 09Г2, 09Г2С, 17Г1С, 18Г2А, 10ХСНД и др., имеющих хорошую свариваемость по углеродному эквиваленту. Но вследствие эффекта разупрочнения в зоне сварного шва, термоупрочненные трубы не во всех сварных конструкциях могут быть использованы. Производство труб из низколегированных сталей технологически проще и предпочтительнее. Так, на Минском мотоциклетном и велосипедном заводе применение труб из стали типа 08ГСЮТ позволило снизить на 15—17% массу изготовленных из них деталей, а на Павловском автобусном заводе имени А. А. Жданова замена материала трубы на эту же сталь, идущую на изготовление каркаса автобуса ПА3, позволит уменьшить толщину стенки трубы до 1,8 мм.

Необходимо отметить, что приведенные результаты — лишь начало работы. Для уменьшения конструктивной металлоемкости создаваемой техники путем ликвидации завышенных запасов прочности выявляются все новые и новые возможности. В том числе — результаты внедрения достижений научно-технического прогресса в трубное производство.

КОНСТРУКЦИИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

УДК 629.114.3

ПРИЦЕПНАЯ ТЕХНИКА В XII ПЯТИЛЕТКЕ

Ю. Ю. ИПОЛИТОВ, Н. Н. НОВОЖИЛОВ

Глававтоприцеп, ГKB по тракторным и автомобильным прицепах

ВЫПОЛНЯЯ решения XXVII съезда КПСС, касающиеся дальнейшего развития транспорта, Министерство автомобильной промышленности наращивает выпуск автомобилей и прицепного состава к ним. Особенно значительное увеличение производства планируется по прицепах для тягачей КамАЗ, КАЗ и ГАЗ, тракторов.

Основными направлениями развития их конструкций являются: повышение грузоподъемности и ресурса, снижение удельной материалоемкости и трудоемкости технического обслуживания, а также использование в конструкциях унифицированных деталей, узлов и агрегатов.

Как известно, повысить грузоподъемность можно двумя путями: за счет увеличения полных масс прицепов или снижения их собственной (снаряженной) массы. Но так как

полная масса ограничивается, с одной стороны, осевыми нагрузками, устанавливаемыми дорожно-транспортным законодательством для дорог различных категорий, а с другой — тягово-динамическими возможностями тягачей, то наиболее приемлем второй путь. Поэтому он принят главным на XII пятилетку и будет обеспечиваться совершенствованием конструкций прицепов, их деталей, узлов и агрегатов; применением высококачественных сталей, экономических видов проката, легких сплавов и пластмасс; унификацией деталей, узлов и агрегатов.

Опыт реализации всех этих направлений в отрасли есть. Например, применение низколегированной стали (вместо обычной углеродистой) в годы XI пятилетки непрерывно росло: в 1981 г. ее доля в расчете на один прицеп состав-

ляла 21—67%, а в 1985 г. — 44—79%, гнутых профилей соответственно 22—44% и 47—98%. При этом снизилась масса прицепов: тракторных ГKB-887А — на 68,3 кг, ГKB-8526 — на 130,8, а автомобильного ГKB-817 — на 81,9 кг.

В XII пятилетке проводятся работы по дальнейшему снижению собственной массы прицепов. С этой целью улучшаются конструкции прицепной техники, еще более широкое применение находят низколегированные стали с повышенными (предел текучести выше 400 МПа) физико-механическими свойствами (10ХСНД, 22Г2ТЮ, 10Г2Б и др.). В качестве примера можно привести конструкцию прицепа ГKB-8535 к автомобилю-самосвалу КАЗ-4540: для него разработана принципиально новая конструкция рамы, многим отличающаяся от аналогичной рамы серийного прицепа ГKB-819. В ней изменен принцип крепления поперечин к лонжеронам, отсутствуют продольные балки крепления гидроцилиндра и поперечина под центром поворотного круга, вместо углеродистых применены низколегированные стали (лонжероны, поперечины). В тормозной системе установлен клиновой привод, позволивший снизить массу прицепа на 54 кг. В результате рама при более высокой (5,5 т) грузоподъемности прицепа имеет массу 300,5 кг, тогда как рама прицепа ГKB-819 (грузоподъемность 5 т) — 396,8 кг. Новая рама не только экономит металл, но имеет ряд технологических преимуществ: она лучше собирается, так как поперечины подстыковываются к лонжеронам через дополнительные пластины (поперечины рамы прицепа ГKB-819 вставлялись в просечные лонжероны); меньше деформируется при сварке; в ней можно применить (что и будет сделано в перспективе) лонжероны с термообработанными полками, так как в конструкции нет деталей, привариваемых к полкам лонжеронов, и т. д.

Все это привело к решению использовать аналогичную конструкцию рамы и на прицепе ГKB-8536, предназначенном для дизельных автомобилей ГАЗ.

У прицепа ГKB-8535 более совершенна и конструкция платформы, поэтому ее масса уменьшена, по сравнению с платформой серийного прицепа ГKB-819, на 54 кг. Применена низколегированная сталь и для изготовления других его деталей. Какой это дает выигрыш, хорошо видно из таблицы. Причем нельзя не отметить, что значительная его доля получена благодаря четырем разработанным ГKB по тракторным и автомобильным прицепам гнутым профилям из низколегированной стали 09Г2. Еще больший эффект они дадут в XII пятилетке: только по кузовам для автомобилей КАЗ-4540 и прицепов к ним ГKB-8535 экономия составит 2160 т, а по прицепу ГKB-8536—1800 т; выполнение про-

должных балок основания платформы и рамы прицепов ГKB-819, ГKB-818 из профилей 120×60×5 (стали 10ХСНД или 10Г2Б) позволит снизить массу каждого прицепа на 20 кг.

Наименование узла	ГKB-8535			ГKB-8536		
	Масса узла, кг	Масса деталей из низколегированной стали		Масса узла, кг	Масса деталей из низколегированной стали	
		кг	%		кг	%
Рама	300,5	253	84,2	240	215	88,5
Рама поворотной тележки	180	146	81,3	128	105	82,4
Кузов	970	595	61,3	780	480	54,5
Дышло	60	42,6	71,0	48,3	35,4	73,2
Балки осей	175	175	100	220	187	85,0
Подвеска	270	51	19,0	190	43,0	22,0

Если же оценивать в целом, то доля низколегированных сталей и гнутых профилей из них в XII пятилетке возрастет, в зависимости от моделей, в среднем: по стали 10ХСНД — с 10—12 до 25—37%, по 22Г2ТЮ — с 6—8 до 28—30%.

Следует отметить и еще одну важную закономерность: в конструкциях кузовов прицепов ГKB-8551, ГKB-8527, ГKB-819, полуприцепа ГKB-9572 уже нашли применение алюминиевый прокат и прессованные профили, благодаря чему масса прицепов ГKB-8551 и ГKB-8527 уменьшена на 600 кг, а полуприцепа ГKB-9572 — на 900 кг.

И, наконец, последнее. В отрасли все большее внимание уделяется созданию унифицированных деталей и узлов, уже, можно сказать, накоплен опыт выполнения работ по унификации. В частности, НАМИ, ГKB и заводы создали «Типаж — каталог» основных узлов агрегатов и деталей прицепного состава. В него включены оси, тележки, поворотные круги, опорные устройства полуприцепов, сцепные петли прицепов и шкворни полуприцепов, механизмы подъема запасного колеса, привода управления стояночного тормоза, схемы соединения арматуры пневмотормозов и профили лонжеронов рамы.

В XII пятилетке осуществляется не только разработка и постановка на производство новой прицепной техники, но и модернизация выпускаемой серийно. Проводится она тоже по многим направлениям — внедрением высокопрочных материалов, широким использованием улучшенных алюминиевых сплавов и пластмасс, совершенствованием конструкций отдельных узлов.

УДК 629.114.42

НОВОЕ СЕМЕЙСТВО АВТОМОБИЛЕЙ-САМОСВАЛОВ ЗИЛ-ММЗ

А. С. МЕЛИК-САРКИСЬЯНЦ

Мытищинский машиностроительный завод

В ТЕКУЩЕМ году исполнилось 40 лет сотрудничества Московского автозавода имени И. А. Лихачева и Мытищинского машиностроительного завода по выпуску наиболее массовых в нашей стране автомобилей-самосвалов. Началось оно в послевоенном 1947 г., когда в стране развертывалось промышленное и гражданское строительство. Мытищинские машиностроители выпустили тогда первую тысячу строительных автомобилей-самосвалов на базе грузового ЗИС-5.

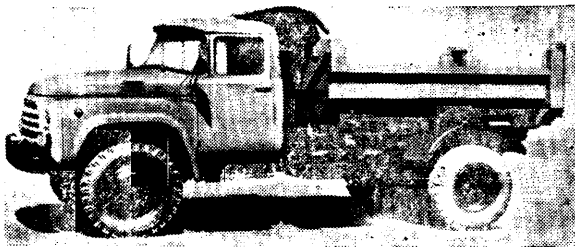
За истекшие с тех пор годы сменилось семь базовых моделей, отличающихся как шасси, так и конструкцией самосвальной установки (табл. 1). Кроме приведенных в таблице

базовых моделей выпускались и выпускаются их модификации: в экспортном и северном исполнении; для работы с прицепом; с двигателем, работающим на газовом топливе, и др. Последнюю из моделей — строительный автомобиль-самосвал ЗИЛ-ММЗ-4505 (см. рисунок), завод начал выпускать в декабре 1986 г. На его базе готовятся к производству различные модификации, в первую очередь северная и для работы на газовом топливе. Технические характеристики ЗИЛ-ММЗ-4505 и — для сравнения — снимаемых с производства моделей ЗИЛ-ММЗ-4502 и ЗИЛ-ММЗ-45021 приведены в табл. 2.

Таблица 1

Модель	Основное назначение	Грузоподъемность, т	Снаряженная масса, кг	Объем кузова, м³	Направление разгрузки кузова	Годы выпуска
ЗИС-05	Строительный	3	3450	1,9	Назад	1947—1948
ЗИС-585	То же	3,5	4210	2,4	То же	1948—1957
ЗИЛ-ММЗ-585И	»	3,5	4170	2,4	»	1957—1964
ЗИЛ-ММЗ-555	»	4,5	4500	3	»	1964—1968
ЗИЛ-ММЗ-554	Сельскохозяйственный	5	5045	5	На три стороны	С 1972
ЗИЛ-ММЗ-4502	Строительный	5	4885	3,8	Назад	С 1975
ЗИЛ-ММЗ-4505	То же	6	4905	3,8	То же	С 1986

Примечание. Приведены данные на момент постановки новой модели на производство.



Новый автомобиль-самосвал собирается на модернизированном шасси ЗИЛ-495710. В нем применен новый тормозной привод, отвечающий международным требованиям, улучшена топливная экономичность двигателя. Усиленная балка заднего моста и ряд других изменений позволили увеличить грузоподъемность автомобиля-самосвала до 6 т. Шасси имеет базу 3800 мм, т.е. большую на 500 мм, чем ранее применявшаяся, что повысило устойчивость автомобиля, особенно при движении по заснеженным и обледенелым дорогам, и позволило увеличить площадь пола кузова. Самосвальная установка и кузов также существенно отличаются по конструкции от предыдущих моделей. В частности, при его конструировании ставилась задача обеспечить удобство перевозок как насыпных и навалочных, так и штучных грузов. С этой целью днище выполнено плоским (в отличие от мод. ЗИЛ-ММЗ-555), но при этом введены подкосы на боковых и переднем бортах, что уменьшает залипание груза в узлах. В конструкции предусмотрено также устройство для подогрева днища отработавшими газами, что предотвращает замерзание таких грузов, как песок, глина и др.

В отличие от всех предыдущих моделей на ЗИЛ-ММЗ-4505 введены ручная лебедка, облегчающая установку запасного

Таблица 2

Показатель	ЗИЛ-ММЗ-4505	ЗИЛ-ММЗ-4502	ЗИЛ-ММЗ-45021
Грузоподъемность, т	6	5,8	5,8
Снаряженная масса, кг	4905	4800	4630
База автомобиля, мм	3800	3300	3300
Кузов:			
объем, м ³	3,8	3,8	3,8
площадь пола, м ²	6,78	5,9	5,9
внутренние габариты			
размеры, мм:			
длина	2990	2600	2600
ширина	2270	2300	2300
высота	580	635	635
Направление разгрузки	Назад	Назад	Назад
Наибольший угол наклона кузова, град	50	50	50
Время наклона кузова с грузом, с	15	15	15
Габаритные размеры автомобиля, мм:			
длина	6980	6265	6265
ширина	2500	2500	2500
высота (без груза)	2525	2540	2540

колеса в кронштейн-колесодержатель, устройство для удержания кузова от подкидывания при движении по неровным дорогам, что исключает излишний шум. В гидроприводе опрокидывания кузова применен новый четырехступенчатый телескопический гидроцилиндр, которым в дальнейшем будут оборудоваться все модели строительных и сельскохозяйственных автомобилей-самосвалов ЗИЛ-ММЗ.

При проектировании и проведении испытаний ЗИЛ-ММЗ-4505 большое внимание уделялось боковой устойчивости при разгрузке. В результате на нем установлены жесткий надрамник и усиленное крепление его к раме шасси.

УДК 629.113

ЗАМЕТКИ О НАСТАВЛЕНИЯХ И СОВЕТАХ АВТОМОБИЛЕСТРОИТЕЛЯМ

Д-р техн. наук Н. Н. ЯЦЕНКО, канд. техн. наук С. Ф. БЕЗВЕРХИЙ
ЦИНАП НАМИ

ХОРОШО известно, что ни в одной отрасли машиностроения конструкторам не дают так много наставлений и советов, как автомобилестроителям. Советуют автолюбители и пассажиры такси, водители-профессионалы и рыбаки-любители, инженеры и писатели, журналисты и космонавты... Советуют многие, в разных формах — от ругательных писем за трудный доступ к регулировочному винту до ссылок на собственный опыт сооружения образца полноразмерной машины. Достаточно сказать, что заявок на изобретения по автомобильным транспортным средствам поступает почти в 2 раза больше, чем по другим транспортным машинам. Только в одном головном институте Минавтопрома — НАМИ рассматривается около тысячи предложений в год.

Энтузиасты совершенствования автомобильной техники действуют в одиночку, объединяются в группы, самодеятельные коллективы, клубы.

Достижения самодеятельного автомобильного творчества постоянно освещаются средствами массовой информации: в журнале «За рулем», нередко в газетах, в популярной телевизионной передаче «Это вы можете». К участию в рассмотрении достижений такого творчества привлекаются научные работники, преподаватели вузов, студенты, обучающиеся автомобильной специальности, конструкторы, масса автолюбителей. Особенно активна самозабвенно отдающаяся сооружению собственных машин техническая творческая молодежь, проявляющая изумительную изобретательность, неожиданность замыслов в своих моделях, мастерство и старание.

Естественно, творческая активность самодеятельных мастеров-умельцев не ускользает от внимания специалистов автомобилестроения. Причем происходит это не только в форме рассмотрения заявок и предложений. Особенно многое делается сейчас, после выхода постановления ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ «О мерах по дальнейшему развитию самодеятельного технического творчества», с тем, чтобы открыть простор для умельцев-изготовителей, рационализаторов и изобретателей автомобилестроительной техники, снять трудности их неопределенного и запутанного положения с точки зрения правовых, хозяйственных, организационных норм. В частности, Минавтопромом совместно с ВДОАМ и ГАИ МВД разработаны и введены в действие новые техни-

ческие требования к легковым автомобилям, изготовленным в индивидуальном порядке, и положение о контрольно-технической комиссии, которые составлялись с участием опытных самодеятельных конструкторов; приказом министра автомобильной промышленности создан отраслевой совет содействия самодеятельному автомобилестроению; разработана система взаимодействия предприятий с активистами и самодеятельными творческими коллективами, направленная на всемерную помощь творческой инициативе самодеятельных конструкторов, увеличение их практического вклада в ускорение научно-технического прогресса. При этом не только снимаются труднопреодолимые сложности использования результатов самодеятельного творчества, но путем прямого финансирования, всестороннего обеспечения работ на предприятиях, полигонах и в институтах создаются такие условия, чтобы творческий потенциал самодеятельных конструкторов полностью использовался в интересах народного хозяйства. Предусматривается и материальное стимулирование: за лучшие разработки и конструкторские решения по итогам ежегодных всесоюзных конкурсов Минавтопромом установлены три премии — в 10, 5 и 1 тыс. руб.

Это что касается советов по конструкциям автомобильной техники.

Но есть и другого рода советы, причем особенно много их появилось в последнее время, и обращены они уже не на совершенствование отдельных элементов или моделей автомобилей, а на техническую политику в автомобилестроении и на конструкторское мышление. Часто, например, авторы выступлений в печати, пользуясь объективными трудностями развития конструкций, вполне понятными сложностями разработки и внедрения новых идей в условиях, когда, как указывалось на августовском (1986 г.) совещании в ЦК КПСС, технология становится основой разработки перспективных образцов техники, для своих выступлений подбирают факты не лучшей организации работ или смешают их по времени так, чтобы обязательно представить дело не меньше как столкновение «научных школ», как борьбу «старого с новым» в Минавтопроме. И это уже не советы или предложения, а вполне преднамеренный, выраженный в остроэмоциональной форме нажим: во что бы то ни стало отдать приоритет понравившемуся автору направлению. И здесь не до того, чтобы вспомнить

всобщее правило создания автомобиля на базе оптимального сочетания трех решающих факторов: требования потребителей, замысла конструкторов и производственных возможностей. Для автора такого рода предложений неважно, что производственных возможностей для массового выпуска надежной электронной системы управления работой двигателя в настоящее время еще нет; неважно, что располагаемые силы профессионалов-исследователей эффективнее используются для достижения тех же результатов иными путями: неважно, что необходимая разработка проблемы электронизации автомобиля ведется (и, заметим, небезуспешно) в наиболее подготовленном для этих целей НПО «Автоэлектроника». Все равно, раз в НАМИ на понравившемся направлении работает только пять специалистов, значит, налицо «бег на месте» (из печати), налицо некомпетентное руководство да еще и личная выгода работников министерства. И уж совсем курьезное: «столкновение представителей классической механики с электронным мышлением».

Интересно отметить, что, когда, преодолевая трудности, предприятие налаживает выпуск нового современного по формам и компоновке серийного автомобиля, где устанавливается и новое электронное зажигание, обеспечивающее снижение расхода топлива и выход на мировые стандарты, появляется пространное доказательство того, что это вовсе и не решение проблемы, так как за мировыми стандартами стоит густая сеть действительно благоустроенных дорог, плотно насыщенных действующими бензогазопроводными станциями, прекрасно обеспечиваемый сервис, комфорт отдыха водителя и исполняемый с радостью любой ремонт автомобиля в дороге. И вновь, теперь уже с другой стороны, наставляются Минавтопром: сделан модный дизайн там, где место «антилопы гну».

Когда знакомимся с такими выступлениями, то прежде всего возникает вопрос о компетентности в трактовке поднимаемых вопросов, о представлениях того пути, какой проходит конструкция автомобиля от определения потребных типоразмеров до вручения ключей от замка зажигания покупателю; о том, всем ли пишущим, советующим и «нажимающим» достаточно ясны этапы жизненного цикла автомобиля: объемы научных исследований, конструкторских поисков, художественных проработок, стадий проектирования, испытаний, доводки, технологической подготовки производства, поставок сторонних изделий, снабжения материалами, контроля качества подготовки и переподготовки кадров и множества всего того, что требует огромных затрат труда, времени и средств для постановки на производство новых моделей автомобилей.

Поразительны в этом смысле заметки в одной из центральных газет, названные «В плену непогрешимости». В них с поражающей воображение эмоциональностью выстроены все негативные факты и обстоятельства, действительно вызывающие тревогу, подчеркивается прозорливость предупреждений в прошлых выступлениях о зреющих процессах «болезни» отрасли, на которые специалисты Минавтопрома не обратили внимания (читай: товарищи из газеты спасали отрасль, но их помощью пренебрегли). Но за хлесткими обобщениями, сопоставлениями — ни одного (подчеркнем, ни одного!) положения, разобранного до конкретных, обоснованных предложений конкретным работникам: ученым, рабочим, конструкторам, технологам.

Складывается впечатление, что желание высечь министерство настолько страстное, что о деле и поминать нечего. Впрочем, оно и понятно: чтобы скрупулезно разобраться в научных и производственных проблемах и способах их решения, сопоставить желаемое с возможным, нужно стать лицом к лицу не с руководителями, а со специалистами и рассматривать не глобальные, а конкретные вопросы, причем рассматривать со знанием конкретного дела.

Только ли в собственной «непогрешимости» Минавтопрома дело, когда для автомобилестроения сейчас нет в нужных количествах алюминия, прочных сталей и сплавов, чтобы делать легкие и быстрые автомобили; высококачественной резины, чтобы колеса катились с меньшим сопротивлением и меньше расходовалось топлива; пластмасс, высококачественных топлив, смазок, тормозных и охлаждающих жидкостей и многого другого? Электронику и микропроцессоры делает ли Минавтопром лучше и быстрее, чем Минэлектронпром, станки с ЧПУ, роторно-конвейерные линии — лучше и быстрее, чем Минстанкопром?

К сожалению, во многих случаях советы и наставления автомобилестроителям опираются на весьма субъективный личный опыт езды на автомобилях или довольно поверхностное знакомство с описательной стороной рабочих процессов подготовки или решения отдельных проблем. Такие выступления ведь вряд ли можно считать правильно ориентирующими и зовущими творческую молодежь на передовые рубежи автомоби-

лестроения. Как и статью, в которой сенсационно, но ошибочно утверждалось, что шесть молодых людей всего за год выполнили в своей мастерской объем работ, обычно планируемый на несколько лет крупному конструкторскому отделу, а то и не одному... («Ленинградская правда», 13 февраля 1987 г.).

К сожалению, подобная информация не столь безобидна, какой она может показаться. Рисуемая простота достижения «революционных» результатов в конструкции автомобилей на деле часто приводит к тому, что творческие стремления, страстная увлеченность обращаются в повторение уже найденного, а часто — практически ненужного, бесполезного и бесперспективного. Это результат непрофессионализма, слабого представления о сложном, трудоемком, наукоемком пути от желания получить наилучшие автомобили до производства их на конвейере и поступления потребителям. Здесь, конечно, сказывается и кажущаяся простота формулы автомобиля, ее доступность. Поэтому не случайно иные любители называют свой автомобиль «тачкой». Все кажется так просто: колеса, кузов, двигатель — и готов автомобиль. Каждый, что называется, походя может стать конструктором, а что касается советов по конструированию о том, как лучше выпускать автомобили, тут дело еще проще. (Кстати, куда меньше желающих советовать, как строить самолеты, хотя авиамоделизм, планеризм, в том числе и создание самодельных конструкций, имеют большее и давнишнее распространение. Много меньше также советов по конструированию и изготовлению станков, тепловозов, локомотивов, вагонов).

Легковесность в выступлениях с наставлениями автомобилестроителям нередко приводит к драматическим разочарованиям энергичных, самоотверженных, настойчивых и способных самодельных конструкторов при сопоставлении с большим автомобильным производством. Примеров тому немало. Вот одна из характерных ситуаций.

Как известно, стратегия отечественного автомобилестроения, направленная на наиболее полное и в то же время экономичное удовлетворение потребности исключительно разнообразного применения автотранспортных средств в народном хозяйстве, выразительно фиксируется в перспективном типаже, являющемся основой для выработки технического задания на перспективный автомобиль и имеющем после утверждения практически силу закона. При его составлении делается все возможное по изысканию, обобщению и анализу запросов потребителей, пересматриваются возможности и резервы заводов отрасли, обобщаются данные эксплуатации работающего парка автомобилей, эффективность различных схем и способов перевозок, прогноз использования автотранспорта в народном хозяйстве с учетом принятых решений по государственному плану его перспективного развития. И все это — только для оптимального определения трех показателей: грузоподъемности, колесной формулы и объема производства нужных автомобилей. И это не пустая формальность или бюрократическое ухищрение, а научно выверенное и наивыгоднейшее для народного хозяйства решение. В меньшем масштабе подобная работа проводится и во всех крупных зарубежных фирмах. Недаром некоторые конструкторы считают типаж и техническое задание своим «евангелием».

А теперь представьте себе самодельного конструктора, наблюдающего, что в близком к его повседневной работе хозяйстве используется грузовой автомобиль, не вполне отвечающий условиям погрузки, с кузовом, не вмещающим всю бригаду при выезде на поле, или наоборот, работающий с недогрузкой и перерасходуемый топливом. Искренние огорчаясь тем, что среди выпускаемых автомобилей нет нужной именно в этом хозяйстве, а то и в нескольких близлежащих подобных хозяйствах, машины, он берется за дело сам. Соблазненный лукавой простотой формулы автомобиля, удлиняет раму и платформу, подкатывает еще один мост с колесами, соединяет его с ведущим, втискивает более мощный двигатель с другого автомобиля, ставит подвешенные рессоры, амортизаторы и, окрыленный тем, что собранный экипаж двигается, вносит предложение теперь уже о его массовой постройке.

Дальше события развиваются по почти тривиальному пути. Те, кто видел, каких усилий стоило мастеру собрать свой автомобиль, из традиционно глубокого уважения к труду не могут не поддерживать предложения, ведь сам факт самоотверженной работы заслуженно вызывает симпатии. Появляются восторженные отзывы в прессе, на телевидении. Возникают вполне обоснованные указания внимательно рассмотреть предложения, испытать конструкцию, оказать всемерную помощь самодельному автору. И какое же разочарование испытывают все окружающие, когда оказывается, что конструкция не отвечает и не может отвечать современному уровню по массе, расходу топлива, шуму, большинству из действующих международных требований по безопасности, что она непомерно сложна и дорога в производстве, а кроме того, давно

уже имела себе подобную в опытном цехе завода-изготовителя и при ее тщательном изучении принципиально не оправдала себя. Огорчены и те, кто вынуждены давать такое заключение и быть свидетелями беды человека старательного, связавшего со своим творением заветные мечты. Но убедить автора такого предложения в нецелесообразности дальнейших затрат энергии на эту работу и в необходимости приложить силы на направлении уже подготовленном, теоретически верном, где не хватает как раз изобретательности, энергии, а может быть, и таланта умельца, удается далеко не всегда. В большинстве случаев он обращается в инстанции, в прессу, усматривает ведомственные амбиции, зажим таланта и т. п. И его можно понять: его работа получала пусть и непрофессиональные, но многочисленные, а главное, восторженные отзывы.

Сложилось удивительное положение. С одной стороны, в отрасли созданы огромные производственные мощности; крупнейшие коллективы передовых производственных объединений, заводов выступают первопроходцами в перестройке на новые механизмы управления, самофинансирования и самоокупаемости; настойчиво решаются сложнейшие задачи массовой дизелизации автотранспортных средств, расширения типажа автомобилей массового производства для наиболее полного и экономичного удовлетворения потребностей народного хозяйства в автотранспорте; ведутся всесторонние разработки экологической чистоты автомобилей. Объем требующихся для их решения знаний, труда и экспериментальных исследований столь велик, что превосходит возможности существующих конструкторских коллективов, и в отрасли идет перестройка на ходу — формируются научные центры в крупнейших производственных объединениях, активизируется взаимодействие со смежными отраслями в прогрессивных межотраслевых научно-технических комплексах. Ведь достаточно напомнить, что в современном автомобиле насчитывается 4—6 тыс. деталей, до 600 нормалей, каждая из которых должна быть рассчитана, вычерчена, оптимально соединена в сочленениях, технологически отработана, испытана на стендах, в сборке на опытном узле, опытом образце в пробеге, по зафиксированным результатам доведена до того уровня, который только и обеспечит опережение зарубежных аналогов. С другой стороны, широкая, чтобы не сказать массовая, заинтересованность в совершенствовании конструкций и производства автомобилей порождает огромное количество советов, предложений, наставлений промышленности, собственных сооружений в виде сборки действующих образцов самодельных автомобилей или их элементов, в которые вкладывается большой индивидуальный труд, а с реализацией связывается подчас мечта всей жизни, готовность пробивать все преграды, не жалея сил и энергии.

Говорят, что это две стороны одной медали. Может быть. Но ясно одно: въезжать в XXI столетие — не на самодельном автомобиле. Другое дело, что самодельных конструкторов нужно вовлечь в проблематику автомобилестроения XXI века на основе научного прогресса, приобщать к воплощению в умело построенные образцы реальных достижений нашей отечественной теории, расчета автомобиля и смежных дисциплин, сохраняющих до последнего времени значительное превосходство над зарубежным уровнем. Известно уже, что развитие конструкций зарубежного автостроения в ряде важных направлений шло эмпирическим путем и совершенство достигалось благодаря большим возможностям строить, испытывать, доводить множество опытных образцов. Не имея в полном объеме таких возможностей, отраслевая научно-исследовательская работа гораздо глубже осваивала теоретическую сущность рабочих процессов, составляла более глубокие представления о потенциальных свойствах конструкций, расчетных способах ее оценки, технологии испытаний. И многие, очень многие, бесспорно, оправданные теоретические решения по автомобильной технике, опережающие достигнутое или использованное за рубежом, пока еще хранятся в отчетах по НИР, в лучшем случае — в опубликованных научных статьях. Одна из главных причин тому — пассивность автомобилестроителей с точки зрения выдачи информации широкой и заинтересованной аудитории советских людей. Молчат конструкторы-профессионалы, работники отраслевой науки не выступают с аналитическими, критическими обзорами состояния автомобилестроения, нет у нас популярных книг по проблематике конструирования автомобиля и научных дискуссий по актуальным вопросам теории. Нет даже справочника по автомобилям, где можно было бы найти все то, что уже достигнуто в численном, количественном виде, не говоря уже об истории развития автомобильной промышленности СССР, где много не только интересного, поучительного и, не стоит таить, негативного, требующего перестройки, но и прогрессивного, устремленного в будущее. Ведь это наша «Победа» была первым в мире по совершенству компоновки во второй половине 40-х годов лег-

ковым автомобилем; ведь это двигатель «Москвича» был удостоен золотой медали на всемирной выставке.

Сложилось так, что и в специальных, и в популярных (крайне малочисленных) изданиях, как только речь заходит о противоречивом развитии автомобильных конструкций, новаторственности в их разработках, возникающих коллизиях, статистических обобщениях и опыте смены моделей, борьбе мнений, авторы ссылаются только на примеры зарубежных корпораций, концернов и фирм. Будто в нашем отечественном автомобилестроении не было удачных проектов, множества опытных образцов, лишь часть которых, причем небольшая, пошла в производство; острых дискуссий, достижений и просчетов, своих стилей конструирования и риска в нем. И сейчас в мире хорошо известны имена талантливых автомобильных конструкторов Д. Джакозо, Ф. Пикара, Т. Ледвинка, Ф. Порше, И. Расмуссена, не говоря уже о Г. Форде, А. Ситроене, К. Бенце и др., а у нас в стране больше известны ребята, обратившие в Ленинграде свой автомобиль «Охту» (Д. Парфенов, Г. Хаинов), чем имена главных конструкторов автомобилей Горьковского, Московских, Запорожского, Волжского заводов. Неужто в нашей автомобильной отрасли, вышедшей в короткие сроки на заглавные места в мировом производстве, не было и нет талантливых конструкторов, создавших свой стиль, свои школы, свои отличительные особенности конструирования и особые пути перспективного развития автомобилей, не теряющих своего специфического облика?

Конечно, были и есть. Но персонификация достижений, а следовательно, и ответственность, в нашей автомобильной промышленности не приняты. Вместо главного конструктора, творца и ответственного создателя нового автомобиля с заявлением «Отвечаю за наш «Москвич» выступает генеральный директор производственного объединения («Комсомольская правда», 29 ноября 1985 г.), будущую «Дорогу КамАЗу» освещает генеральный директор («Правда», 2 сентября 1986 г.). «Грузовик сегодня и завтра» комментирует начальник управления Минавтопрома («Известия», 16 января 1985 г.) и т. д., и т. п.

Конечно, очень хорошо, когда организаторы производства, опытные хозяйственники и работники управления отраслью достаточно компетентны и могут рассказать массам читателей и о выпускаемой машине, и о перспективах производства. Но не свидетельствует ли это о недооценке главного звена в столь необходимом прорыве на передовые рубежи создания совершенной техники — носителей новых замыслов, профессионально реализующих достижения науки в автомобилестроении, — конструкторов, проектировщиков, расчетчиков, собственно творческих разработчиков выпускаемых и будущих автомобилей? Ведь это они наиболее остро воспринимают и знают узкие места производства выпускаемой машины, новые тенденции, кропотливо ищут новые оригинальные решения, просчитывают и перерабатывают не один раз каждую деталь, отрабатывают и испытывают каждый узел и, наконец, отвечают за свой конструкторский труд не только перед своим коллективом, но и перед сотнями тысяч, а то и миллионами автомобилистов.

К сожалению, имеются основания считать, что конструкторские службы не пользуются в автомобилестроении таким вниманием, какое ныне оказано самодельным умельцам. Например, известны случаи, когда вместо интенсивной творческой разработки перспективных заделов для быстрой смены и непрерывного обновления выпускаемых моделей администраторы предпочитают использовать конструкторские коллективы на сборочном конвейере прежде всего ради пресловутого плана по валу. Правда, в последнее время обстановка начинает меняться. Это видно хотя бы из того, что сами хозяйственники уже признают просчеты, когда сообщают о том, что только теперь в крупнейших производственных объединениях начинают создаваться научно-технические центры для разработки новых моделей, в то время как уже более десятилетия известно, что именно с помощью таких центров по внедрению научных разработок процветающие автомобильные фирмы и «бьют», по меткому выражению газеты «Правда» (22 июля 1987 г.), своих конкурентов.

В отраслевой автомобильной науке накопилось много недостатков, устранять которые надо срочно и решительно. Трудно, например, признать оптимальным такое положение, когда планирование, организация, контроль и внедрение результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ осуществляет Главное техническое управление, а их финансирование, лимиты численности и фонды на материальное обеспечение, в том числе приборами, ЭВМ и др., — Главное технологическое управление Минавтопрома. То есть главный конструктор отрасли практически отчужден от средств морального и материального стимулирования научно-технического прогресса.

Известно, что одним из эффективных способов повышения квалификации конструкторов и испытателей, повышения их отдачи является практическая эксплуатация ими собственного изделия. Не случайно фирма ФИАТ (Италия) предоставляет возможность сотрудникам своего научно-исследовательского и конструкторского центра каждые три года покупать автомобили фирмы со скидкой 40% от продажной цены, фирма «Фольксваген» (ФРГ) — такую же возможность своим конструкторам и испытателям ежегодно, со скидкой 20%. Конструкторы же отечественных автомобилей могут купить спроектированную ими машину только в порядке общей очереди. А что это за очередь, говорит такой пример: для 1400 сотрудников-испытателей ЦНИАП на год выделяется 5—7 автомобилей. На заводском образце можно проехать только в рабочее время, если оформят путевку и разрешат отлучку. В нерабочее — по специальному ходатайству, оплатив стоимость амортизации и израсходованного бензина в бухгалтерию из собственных средств, да и то с риском последующих объяснений в ГАИ за незаконное использование казенного имущества. Вот и выходит, что конструктор и даже испытатель получает сведения об эксплуатационных свойствах и качестве своей продукции минимум через третьи руки.

Нам кажется, что пора создателям отечественных автомобилей показаться из-за кулиш, из лабораторий, с полигонов и предать гласности свои проблемы, профессионально и доходчиво раскрыть перед массовым читателем свой многосложный труд. Надо со знанием дела показать, почему созданием современного автомобиля в процветающей фирме «Фольксваген» занято 6 тыс. инженеров и ученых; почему главному конструктору автомобилей нужно владеть не только механикой, но и электроникой, не только соплом, но и химией; почему для доводки автомобилей по шуму та же фирма «Фольксваген» вкладывает в строительство акустического центра 70 млн. зап.-герм. марок; почему для создания обтекаемого автомобиля потребовалось строить на ЦНИАП НАМИ аэродинамическую трубу стоимостью более 12 млн. руб.; почему не министерства-производители, а именно Минавтопром самостоятельно, без участия других ведомств, принимал меры по обеспечению производства новых моделей автомобилей прогрессивными видами материалов и комплектующих изделий; почему Минавтопром вынужден развивать собственное стан-

костроение в объемах, достигающих 30% объемов специализированного Минстанкопрома. И обстоятельно осветить целый ряд других «почему».

Нужно нашим конструкторам и ученым автомобилестроителям самим вернуть инженерный пафос, полноценное инженерное самосознание творцов техники, уникальной по своему воздействию и на отдельных людей, и на общественное развитие. Ведь автомобиль — один из немногих продуктов массового производства, вызывающий такую привязанность человека, ради приобретения которой он мобилизует свою бережливость, а после приобретения жертвует своим досугом; ведь это автомобиль меняет облик городов, дорог и общение людей.

Нельзя допустить внедрения в самосознание инженерного корпуса разработчиков, нацеливаемых на резкий рывок к опережающим мировой уровень рубежам, комплекса неполноценности как следствия молвы разногласных, с блестящей логикой и напором дилетантов, беспрерывно припечатывающих отрасль некоей мифической болезнью. Наоборот, нужны профессиональные, квалифицированные выступления творческих работников отрасли. Они помогут всем: и массе автолюбителей, и самодеятельным конструкторам, и ученым, и пешеходам, которых надо беречь, и автотранспортникам, которые обязаны это делать. Немало привлекательного найдется в таких выступлениях и для гуманитариев, так как постоянное все нарастающее общение с автомобилем массы людей — явление времени. Именно с автомобилем в зарубежной литературе связываются особые привычки и ассоциации людей, вплоть до ухода от окружения, царства бизнеса, сутолоки городов, стремление к независимости и раскрепощенности.

Раскрытие этих сторон автомобилизации было бы существенно важным для создателей новых моделей автомобилей, так как на этих направлениях тоже возможны стремительные прорывы в автомобильную технику XXI столетия, в законодательство мод. Нет сомнения в том, что базируясь на профессиональном освещении состояния дел, увлекательных проблем и разносторонних исследованиях, наша пресса окажет действенную помощь автомобилестроению в скорейшем переходе накопленного опыта, научных разработок, знаний и энтузиазма в качественные изменения выпускаемой техники. И не только обильными критическими выступлениями, но и позитивным участием в расшивке узких мест.

УДК 629.113.073.243.5

АВТОМОБИЛИ УАЗ С УМЕНЬШЕННЫМИ ШУМОМ И ВИБРАЦИЕЙ

П. Л. САМЫЛИН, Б. И. ОСИПОВ, Т. В. ИВАНОВА
ЦНИАП НАМИ, НАМИ

ОДНОЙ из главных причин увеличения внутреннего шума автомобилей (особенно вагонной компоновки) семейства УАЗ является недостаточная эффективность подвески силового агрегата, вызывающая повышенную вибрацию кузова на частоте 110—117 Гц. В этом же диапазоне находятся и собственные изгибные колебания рамы автомобиля, что приводит к резонансу, вызывающему в кабине мощный неприятный гул. Очевидно, чтобы его ликвидировать, частоты вынужденных и собственных колебаний необходимо «разнести». Для этого нужно либо изменить упругие свойства рамы автомобиля (что сложно), либо улучшить виброизоляцию двигателя. Именно по этому пути и пошли специалисты УАЗа.

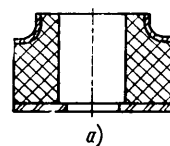
За счет уменьшения в 1,5—2 раза жесткости резиновых элементов виброизоляторов подвески силового агрегата (верхняя подушка — из резины 7-ИРП-1347 на основе синтетического, а нижняя — из резины 7-1847 на основе натурального каучука) и изменения их конфигурации (см. рисунок, где а — серийный, б — разработанный вариант нижней подушки), увеличения длины распорной втулки на 2 мм, уменьшения высоты чашки верхней подушки и ее разваль-

цовки, вибрация рамы и кузова на резонансных режимах работы автомобиля была снижена в 3—4 раза, а уровень шума в кабине в октавной полосе 125 Гц — на 6—7 дБ.

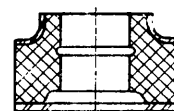
Обязательным условием уменьшения внутреннего шума автомобиля является повышение эффективности звукоизоляции. С этой целью на автомобилях семейства УАЗ были опробованы более 25 различных звукоизоляционных материалов, а также улучшена технология сборки и внутренней отделки кабины.

Нанесение на капот и боковины моторного отсека битумной листовой мастики ПТК-140, уплотнение стыка задней кромки капота с кромкой люка моторного отсека, а также повышение качества оклейки крыши кабины вибродемпфирующим материалом позволили снизить уровень шума в кабине на 3 дБ и привести его в соответствие с требованиями ГОСТ 19358-74. Оклейка воздуховода той же битумной мастикой, установка на нем и в колесных нишах под сиденьями звукоизоляционного чехла из винилискожи ИТ и искусственного войлока толщиной 8 мм позволяют снизить уровень внутреннего шума еще на 2 дБ и привести его в соответствие с более жесткими требованиями ГОСТ 19358-85.

Помимо упомянутых мер на автомобиле проведен контроль



а)



б)

весовых и геометрических параметров деталей двигателя, изменена конструкция первой поперечины рамы, на воздушном фильтре установлен резонансный патрубок, до 4,625 уменьшено передаточное отношение главной передачи, применены вентилятор с меньшим числом лопастей (это дало возможность снизить уровни звукового давления в октавных полосах 250—500 Гц на 2—4 дБ, т. е. внутренний шум на 1,5 дБ и внешний — на 1 дБ) и глушитель, снижающий уров-

ни звукового давления в октавных полосах 125—250 и 1000—2000 Гц на 8—10 и 14—15 дБ соответственно, что позволило уменьшить уровень внешнего шума автомобилей на 3—4 дБ.

Реализация всех описанных выше мер позволила вести уровни внешнего шума автомобилей семейства УАЗ до 80—81 дБА, шума на рабочем месте водителя — до 84 дБА и достичь соответствия требованиям правил ЕЭК ООН № 51.

УДК 621.43.224.3:621.43+44

ФОРКАМЕРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ: РАБОТА НА РЕЖИМАХ ГЛУБОКОГО ДРОССЕЛИРОВАНИЯ¹

А. М. МОЛОДОВ, В. М. СИНЮТИН, Л. М. СОБОЛЕВ

Заволжский моторный завод имени 50-летия СССР, Костромской сельскохозяйственный институт

НА РЕЖИМАХ холостого и принудительного холостого хода в форкамерном двигателе процессы воспламенения и сгорания смеси как в дополнительной, так и основной камерах сгорания нестабильны, в результате повышаются расход топлива и токсичность отработавших газов, особенно по углеводородам, несгоревшая смесь накапливается в системе выпуска, и появляются хлопья в глушителе.

Причину этой нестабильности работы удалось найти путем регистрации распространения фронта пламени ионизационными датчиками, установленными в четвертом цилиндре (см. рисунок): 1 — в форкамере, под свечой зажигания, 3 и 6 — в основной камере сгорания по линии выброса факелов, 2 — в стенке камеры сгорания рядом с выпускным клапаном 4 (5 — впускной клапан).

Испытания серийного форкамерного двигателя ЗМЗ-4022.10 при частоте вращения коленчатого вала, равной 800 мин⁻¹, показали, что пропуски воспламенения и сгорания в форкамере и основной камере сгорания начинаются на режиме малой мощности, соответствующей коэффициенту наполнения цилиндра, равному 0,21, а на холостом ходу при коэффициенте наполнения 0,168 пропуски воспламенения и сгорания в форкамере достигают 20%.

Замечены две закономерности процесса на холостом ходу. Первая: воспламенение и сгорание смеси в форкамере, регистрируемое датчиком 1, не всегда сопровождается воспламенением и сгоранием смеси в основной камере: пламя не подходит к ближайшему от форкамеры датчику 2. Следовательно, факел горящих газов, истекающий из форкамеры, либо вообще не может воспламенить смесь в основной камере, либо после ее «вялого» воспламенения пламя гаснет. Вторая закономерность: датчики 3 и 6, расположенные на одинаковых расстояниях от форкамеры, практически по осям сопловых отверстий, регистрируют различную стабильность процесса горения смеси в основной камере. Например, на том же режиме датчик 3 фиксирует 35, а датчик 6 — 45% пропусков сгорания. Потому что вблизи нагретого выпускного клапана смесь подготовлена к развитию и распространению пламени лучше, чем в зоне менее горячего впускного клапана, охлаждае-

мого на впуске свежим зарядом. Кроме того, движение смеси по объему основной камеры сгорания в конце такта сжатия направлено по часовой стрелке (см. рисунок), поэтому слабые на холостом ходу факелы горящих газов относятся вихрями от сопловых отверстий форкамеры к датчикам 2 и 3, которые и регистрируют более высокую стабильность процесса горения смеси.

Основная причина нестабильной работы двигателя с форкамерно-факельным зажиганием на холостом ходу — резкое (на 25%) уменьшение коэффициента наполнения (до 0,168 против 0,22 у обычного двигателя искрового зажигания). Это связано с тем, что в основной камере форкамерного двигателя смесь воспламеняется и сгорает более интенсивно, чем в обычном двигателе. Соответственно возрастает коэффициент остаточных газов, уменьшаются давление и температура в конце такта сжатия (к моменту искрового разряда на свече). В результате увеличивается число пропущенных циклов воспламенения и сгорания на холостом ходу.

Особенно нестабильны процессы воспламенения и сгорания топлива в форкамерном двигателе на принудительном холостом ходу, когда величина коэффициента наполнения уменьшается до 0,12 и ниже: число пропущенных циклов воспламенения в форкамере достигает 50, в основной камере (в зоне датчика 6) — 80%, а количество несгоревших углеводородов в отработавших газах даже больше, чем на «холодном» холостом ходу двигателя. Несгоревшая смесь накапливается в выпускной системе автомобиля

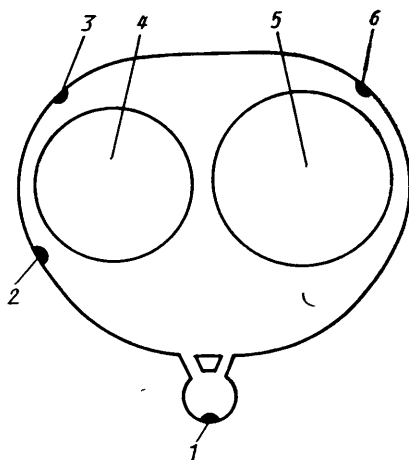
и может воспламениться в системе выпуска с характерным «хлопком».

Таким образом, для повышения стабильности процессов в основной камере сгорания необходимо увеличить надежность воспламенения и сгорания газов в форкамере. Проще всего это сделать путем устранения сильной пульсации заряда в зоне искрового разряда свечи и увеличением объема начального очага воспламенения и горения в форкамере.

Известно, что скорость перетекания смеси из цилиндра в форкамеру достигает максимальных величин за 5—15° до ВМТ; практически в этот же момент происходит искровой разряд на свече. Таким образом, в момент искрового разряда в зоне электродов свечи создается сравнительно крупномасштабная турбулизация, которая препятствует развитию первоначального очага горения в форкамере, а в некоторых случаях приводит к гашению этого очага из-за большой теплопередачи в еще не горящую смесь. Турбулизация форкамерной смеси в зоне искрового разряда устранена простейшим способом — «утоплением» свечи на 4 мм относительно ее стандартного положения. Хотя в конце сжатия в момент искрового разряда и образуется обширная турбулизация, в зоне искрового разряда создаются небольшие пульсации, что и обеспечивает более стабильное воспламенение смеси и устойчивое развитие пламени по объему форкамеры. Так, если в обычном форкамерном двигателе пропуски воспламенения в форкамере начинаются на малых нагрузках при коэффициенте наполнения, равном 0,21, то в форкамере с утопленной свечой — при 0,16 и менее, а на холостом ходу — при 0,154.

Значительно улучшается стабильность воспламенения и сгорания в основной камере двигателя с утопленной свечой и на принудительном холостом ходу. Например, на одинаковых режимах (коэффициент наполнения равен 0,12) число пропущенных циклов в двигателях с утоплением и без утопления свечи составляет соответственно: в форкамере — 7 и 49%; в зоне датчиков 2 и 3 — 30 и 62%; в зоне датчика 6 — 60 и 80%. Но дальнейшее уменьшение коэффициента наполнения на принудительном холостом ходу ухудшает стабильность процесса как в форкамере, так и в основной камере сгорания.

Второй способ повышения стабильности работы форкамерного двигателя — организация более мощного и устойчи-



вого первоначального очага горения в форкамере — реализован путем увеличения (с 0,75 до 1,2 мм) зазора между электродами свечи. При таком способе пропуски воспламенения в форкамере на режиме глубокого дросселирования начинаются при коэффициенте наполнения, равном 0,12, и вдвое уменьшаются при его дальнейшем снижении. Однако стабильность процесса в основной камере сгорания не лучше, чем при использовании первого способа.

Совместное влияние утолщения свечи на 4 мм и увеличения зазора между электродами свечи до 1,2 мм резко улучшает стабильность процесса как в форкамере, так и в основной камере сгорания. Так, пропуски воспламенения в форкамере начинаются только в режиме принудительного холостого хода с коэффициентом наполнения менее 0,12 (в серийном двигателе — при 0,21), максимальное число пропущенных циклов составляет всего 6—8% (в серийном двигателе — более 50% даже при большем коэффициенте наполнения); на режиме «чистого» холостого хода с коэффициентом наполнения 0,145 пропущенных циклов в форкамере нет, расход топлива двигателем составляет 0,52 кг/ч (в

серийном двигателе эти числа равны соответственно 20% и 0,63 кг/ч, т.е. расход топлива на холостом ходу в опытном двигателе уменьшен на 15%); на принудительном холостом ходу при коэффициенте наполнения 0,12 число пропущенных циклов в основной камере сгорания составляет: у датчиков 2 и 3 — 12%, у датчика 6 — 25% (в серийном двигателе — соответственно 60 и 80%, т.е. стабильность процесса горения в основной камере опытного двигателя повышена в 3—5 раз).

Есть еще одна особенность процесса: если устранить сильную пульсацию в зоне мощного источника воспламенения в форкамере, то в ней в 8—10 раз повышается стабильность процесса на любых режимах (даже при коэффициенте наполнения 0,06), однако в основной камере полностью устранить пропуски воспламенения и сгорания, особенно при торможении автомобиля форкамерным двигателем на высокой скорости, не удастся. В этом случае, когда коэффициент наполнения понижается до 0,05—0,09, в основной камере сгорания как опытного, так и серийного двигателя число пропущенных циклов максимально и практически одинаково. Следовательно, упростить конструкцию и работу систе-

мы впуска дополнительного воздуха в форкамерный двигатель можно, отрегулировав начало ее включения только на режиме высокого разрежения за дроссельной заслонкой на принудительном холостом ходу и больших частотах вращения коленчатого вала.

Кроме того, если в основной камере серийного двигателя воспламененная смесь может погаснуть на любой стадии горения, чем и объясняется различное число пропущенных циклов сгорания, зарегистрированное датчиками 2, 3 и 6, составляющее соответственно 50, 65 и 80%, то в основной камере опытного двигателя их число у тех же датчиков почти одинаково, хотя и в несколько раз меньше. Это явление вызвано устойчивым процессом сгорания в самой форкамере опытного двигателя и более мощным факелом горящих газов, который способен воспламенить и устойчиво, без погасания, дожигать смесь в основной камере. В результате уменьшаются расход топлива на холостом ходу, массовый выброс углеводородов, упрощается конструкция двигателя (не нужно устанавливать систему впуска дополнительного воздуха на принудительном холостом ходу).

УДК 629.114.4.012.1-214.6

КАРТЕРЫ ВЕДУЩИХ МОСТОВ АВТОМОБИЛЕЙ КамАЗ

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

Камское объединение по производству большегрузных автомобилей

КАРТЕРЫ ведущих мостов автомобилей — тяжелонагруженные, ответственные узлы, поэтому в производстве они подвергаются периодическим контрольным испытаниям, цель которых — выявить и своевременно устранить их технологические дефекты.

На Камском автозаводе картеры мостов испытываются при статическом и циклическом нагружении. В первом случае определяется их жесткостная характеристика, во втором — усталостная долговечность. Основным показателем картеров является именно последняя величина, поэтому только усталостные испытания дают достоверную оценку качества их изготовления.

Как известно, для надежной эксплуатации картера базовое число нагружений до разрушения должно составлять не менее 1 млн. циклов, при коэффициенте динамичности, равном 2,5. Между тем результаты многолетних периодических испытаний показывают, что медианная долговечность (т.е. соответствующая 50%-ной вероятности разрушения) штампованного моста автомобиля КамАЗ-5320 составляет 1 млн. циклов, а автомобиля КамАЗ-5511 — 0,91 млн. циклов, что на 9% ниже рекомендованной нормативной. Долговечность литых картеров ведущих управляемых мостов авто-

мобиля повышенной проходимости еще ниже. Она составляет лишь 0,25 млн. циклов. Почему так происходит? Чтобы ответить на этот вопрос, рассмотрим наиболее распространенные случаи разрушения картеров.

В литых картерах в 80% случаев трещины образуются в зоне перехода короткого рукава балки в банджо. Металлографический анализ показывает наличие здесь литейных дефектов, таких, как микропоры, достигающие объема 300 мм³, микротрещины, усадочные раковины, инородные включения. Их можно устранить упрощением конфигурации картера и улучшением технологии литья — например, выравниванием толщин стенок, особенно в зонах перехода. Иногда картеры разламываются по сечению отверстий под стремянки рессор, так как в этом месте часто не соблюдается заданная толщина стенки и имеются дефекты литья. В 8% случаев разрушаются и кожухи полуосей в местах соединения их с картером, что обусловлено концентрацией напряжений по краям соединения. Здесь сопротивление усталости можно повысить внесением в конструкцию кожуха или картера выточек, а также плавным утолщением подступичной части вала.

Качество штампованных картеров

задних ведущих мостов достаточно высокое. Их поломки при стендовых испытаниях и в эксплуатации обусловлены, в основном, технологическими недоработками. Так, 50% трещин образуется в зоне пересечения продольного шва с кольцевым швом крышки из-за высокой концентрации напряжений и дефектов сварки — таких, как подрез корня шва, перерыв, неодинаковая толщина шва. Долговечность картера может быть значительно увеличена при помощи механического деформирования сварочного шва и основного металла этой зоны, а также дробеструйного наклепа или чеканки. В 35% картеров трещины образуются по угловому сечению балки в месте перехода ее в банджо, что связано с значительными повреждениями балки картера при гибке. Эти повреждения заметно уменьшаются с увеличением радиуса гибки и уменьшением толщины материала балки картера. Часть поломок (3%) происходит из-за образования трещин в зоне перерыва сварочного шва, который устраняется ручной подваркой, что, в свою очередь, приводит к нарушению толщины шва.

Обо всех обнаруженных при испытаниях дефектах сообщается заводу-изготовителю для принятия мер по повышению качества картеров мостов.

ОПТИМИЗАЦИЯ ЧИСЛА СТУПЕНЕЙ ТРАНСМИССИИ ЛЕГКОВОГО АВТОМОБИЛЯ

Канд. техн. наук А. С. КОНДРАШКИН, д-р техн. наук В. А. УМНЯШКИН, Н. М. ФИЛЬКИН

Производственное объединение «Ижмаш»

ЕЩЕ НА РАННЕМ этапе проектирования автомобиля необходимо обоснованно задать его основные параметры. В том числе такой важный, как число ступеней трансмиссии, от которого существенно зависят топливная экономичность и скоростные свойства автомобиля. Однако методика обоснованного выбора числа ступеней трансмиссии в теории до сих пор остается практически нерешенным вопросом. Поэтому конструкторы вынуждены разрабатывать свои способы такого выбора. Один из них, используемый в ПО «Ижмаш», основанный на сравнительном анализе влияния числа ступеней на топливную экономичность и скоростные свойства автомобиля для различных типов применяемых на практике рядов передаточных чисел, рассматривается ниже. Как делается такой анализ, покажем на примере расчетно-экспериментального исследования влияния числа ступеней трансмиссии на топливно-скоростные показатели заднеприводного легкового автомобиля.

Суть метода в следующем. Испытаниями двигателя, автомобильных агрегатов и автомобиля в целом определяются исходные данные: семейство нагрузочных характеристик и внешняя скоростная характеристика двигателя, потери в трансмиссии на режиме холостого хода, зависимость коэффициента сопротивления качению от скорости и др., т. е. все то, что необходимо для исследования. Затем, на основе этих данных, при помощи ЭВМ моделируется движение автомобиля.

У рассматриваемого автомобиля конструктивные параметры таковы: снаряженная масса — 1000, полная — 1400 кг; фактор обтекаемости — $0,43 \text{ Н} \cdot \text{с}^2/\text{м}^2$; динамический радиус и момент инерции колеса — соответственно $0,281 \text{ м}$ и $0,687 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$; максимальная мощность двигателя — 54 кВт при 5500 мин^{-1} , момент инерции его вращающихся масс — $0,151 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$; нагрузка на заднюю ось при половинной нагрузке — 740 кг ; максимальный крутящий момент — $111,42 \text{ Н} \cdot \text{м}$.

На ранней стадии проектирования, когда опытного образца еще нет, в качестве исходных данных, которые упоминались выше, берутся характеристики и параметры автомобиля-прототипа.

Максимальный уклон, преодолеваемый легковым автомобилем с полной нагрузкой, как известно, должен быть не менее 35%. Отсюда следует, что передаточное число трансмиссии на первой передаче должно быть не менее 13,797. А так как коэффициент сцепления шин с полотном дороги принят равным 0,75, то верхний предел передаточного числа на этой передаче должен быть не более 15,854. Тогда силовой диапазон трансмиссии, если его принять равным среднему арифметическому верхнего и нижнего пределов, составит 14,826. Как видим, получается величина, близкая к силовым диапазонам многих серийных автомобилей (например, для ижевского серийного автомобиля она равна 14,728).

Далее. Учитывая, что рассматриваемый автомобиль развивает максимальную скорость на горизонтальной дороге при передаточном числе высшей передачи, равном 3,7, и приняв эту передачу за прямую, легко определить, что силовой диапазон коробки передач должен быть равным 4.

Располагая такими данными, теперь можно исследовать с точки зрения топливной экономичности автомобиля несколько вариантов чисел передач в этом диапазоне. Например, с тремя, четырьмя и т. д. передачами, разбивая силовой диапазон коробки по наиболее распространенным законам изменения передаточных чисел — арифметическому, гармоническому и геометрическому. Причем топливную экономичность целесообразно оценивать для наиболее сложного режима движения — разгона при полностью открытой дроссельной заслонки и условии, чтобы автомобиль разогнался до $0,95v_{\text{max}}$ за минимально возможное время.

Расчеты показали, что расход топлива при любом законе изменения передаточных чисел существенно зависит от времени переключения передач, но чем больше число ступеней, тем эта зависимость проявляется сильнее. Например, для трехступенчатой коробки передач с передаточными числами, рассчитанными по геометрическому закону, в интервале времени переключения передач от нуля до 1,5 с расход топлива увеличивается с 0,253 до 0,265 кг (т. е. на 4,74%), а для семиступенчатой — с 0,249 до 0,332 кг, т. е. уже на 33,33%.

Увеличение расхода топлива наблюдается при времени переключения передач, превышающем 0,07 с. Тот же предел и у ряда с гармоническим законом, а в случае арифметического закона он равен 0,12 с.

Как видим, за такие промежутки времени переключить передачи практически невозможно. Значит, чем больше число ступеней, тем больше будет суммарное время переключения, а следовательно, и расход топлива. Причем увеличение зависит от закона рядов передаточных чисел. Так, при арифметическом законе и времени переключения семиступенчатой коробки, равном 0,6 с, расход топлива при разгоне больше, по сравнению с трехступенчатой, на 6,59%, а при гармоническом законе — на 19,84%.

Физически это явление объясняется следующим. Гармонический ряд передаточных чисел имеет нарастающую плотность при переходе от низших передач к высшим, а при арифметическом законе она постоянна. Поэтому при разгоне автомобиля за минимально возможное время передачи в первом случае переключаются при больших, чем во втором случае, скоростях движения автомобиля. В результате в моменты переключения передач ускорения и скорости движения уменьшаются более интенсивно (с увеличением скорости возрастает сопротивление движению), и для их восстановления затрачивается большее количество топлива.

При расчетах выявилась и еще одна интересная закономерность. Оказалось, что для арифметических рядов передаточных чисел время разгона автомобиля, оборудованного четырехступенчатой коробкой передач, меньше, чем для трехступенчатой. Преимущество же пятиступенчатой коробки перед коробкой четырехступенчатой проявляется только при суммарном времени переключения, меньшем 1,35 с. Если число ступеней увеличивать до шести и семи, то уменьшить время разгона удастся только при условии, что время переключения передач меньше 0,8 с. С ростом же времени переключения передач преимущества многоступенчатых коробок передач по времени разгона пропадают. Например, для времени переключения более 1,3 с семиступенчатая коробка по времени разгона хуже, чем трехступенчатая. Но при времени переключения, равном 0,6 с, четырех-, пяти-, шести- и семиступенчатые коробки уменьшают время разгона по отношению к трехступенчатой коробке соответственно на 2,57, 4,02, 4,58 и 4,79 с.

Из сказанного следует, что увеличение числа ступеней трансмиссии до пяти позволяет существенно уменьшить время разгона, но наращивать число ступеней дальше явно нецелесообразно — коробка усложнится, а заметного улучшения времени разгона автомобиля не даст.

То же самое можно сказать, как показали расчеты, и в отношении пути разгона.

Таким образом, в случае арифметического разбиения силового диапазона коробки передач легкового автомобиля наиболее рациональное число ступеней трансмиссии равно пяти.

Четырехступенчатая коробка передач с передаточными числами, рассчитанными по гармоническому закону, имеет, по сравнению с такой же трехступенчатой, преимущества в отношении разгона только при времени переключения, меньшем 1,25 с, а по пути разгона — меньшем 0,9 с; пятиступенчатая оказывается лучше четырехступенчатой; по времени разгона — только при времени переключения менее 0,5 с, а по пути разгона — менее 0,33 с. Для более высоких ступеней эти цифры еще меньше, причем в случае роста времени переключения быстро возрастают как время, так и путь разгона. Например, если время переключения изменить с 0,3 до 0,9 с, то время разгона автомобиля в случае шестиступенчатой коробки передач возрастет с 61,2 до 71,42 с, т. е. на 16,7%, а путь — с 1947,9 до 2273,3 м, т. е. на 16,67%.

Четырехступенчатая коробка передач с передаточными числами, рассчитанными по геометрическому закону, лучше трехступенчатой во всем рассматриваемом интервале величин времени переключения передач, причем как по времени, так и по пути разгона; пятиступенчатая улучшает время разгона при времени переключения, меньшем 0,9 с, а путь разгона — меньшем 0,85 с. При этом для времени переключе-

чения 0,6 с время разгона уменьшается всего на 0,79 с, а путь — на 21,5 м.

Пятиступенчатая коробка передач с передаточными числами, рассчитанными как по гармоническому закону, так и по геометрическому, позволяет, по сравнению с соответствующими четырехступенчатыми коробками, незначительно улучшить показатели скоростных свойств автомобиля. Причем сделать это удастся только для малых величин времени переключения передач. Поэтому наиболее рациональное число ступеней трансмиссии в обоих случаях равно четырем.

Анализируя результаты такого исследования, конструктор выбирает рациональное число ступеней трансмиссии и тип ряда передаточных чисел при ее заданном силовом диапазоне. Но на практике передаточные числа, рассчитанные по одному из законов, приходится корректировать — с целью улучшения топливной экономичности и скоростных свойств автомобиля.

Таким образом, выбор оптимального числа ступеней и передаточных чисел — задача оптимизационная. Ее решение методами математического программирования осложняет наличие целочисленной независимой переменной (число ступеней трансмиссии), влияющей на число независимых переменных. Но дело упрощается, если воспользоваться принципом декомпозиции, позволяющим исходную задачу разложить на совокупность подзадач. В этом случае выполняется перебор целочисленной переменной, в ходе которого для каждого из чисел находят оптимальные величины передаточных чисел трансмиссии (методика реализована в виде пакета прикладных программ на ЕС ЭВМ). В итоге для каждой подзадачи получается ряд оптимальных величин передаточных чисел трансмиссии и соответствующая минимальная величина обобщенного критерия оптимальности. Затем из множества минимальных величин обобщенного критерия оптимальности выбирается наименьшее, и соответствующее ему число ступеней и передаточные числа принимаются как оптимальные. (При этом следует учитывать, что с увеличением числа ступеней трансмиссии возрастают как стоимость коробки передач, так и сложность управления ею.)

Именно в такой последовательности определялись число ступеней и передаточные числа трансмиссии, обеспечивающие ижевскому легковому автомобилю минимум обобщенного критерия оптимальности, представляющего собой сумму четырех нормированных частных критериев: расход топлива в городском и магистральном ездовых циклах, время разгона

автомобиля до скоростей 60 и 150 км/ч. На скоростные свойства автомобиля были наложены ограничения: время разгона до скорости 100 км/ч — не более 17 с, до скорости 150 км/ч — не более 60 с, с места на пути 1000 м — не более 42 с. Высшая ступень трансмиссии в процессе оптимизации не участвовала, т. е. величина передаточного числа трансмиссии этой ступени была постоянной (3,7). Критерии оптимальности нормировались путем деления на величины критериев автомобиля с реальной коробкой передач.

При исследовании возникла одна методологическая сложность. Дело в том, что ездовые циклы состоят из строго регламентированных режимов движения: в операционных картах ездовых циклов на каждый момент времени заданы как скорость движения, так и номер ступени трансмиссии. Это накладывает ограничения на моделирование движения автомобиля, который оборудован коробкой передач с числом ступеней, отличающимся от указанного в ездовых циклах. Например, рассматриваемый городской ездовой цикл РТМ 37.031.024-80 позволяет моделировать движение в городских условиях эксплуатации автомобиля, оборудованного только четырех- или пятиступенчатой коробкой передач. Поэтому движение автомобиля в ездовых циклах моделировалось при следующем допущении: если число ступеней трансмиссии автомобиля больше предусмотренных ездовым циклом, то в процессе моделирования участвуют первые ступени трансмиссии, число которых равно числу ступеней, предусмотренных ездовым циклом.

Минимальная величина обобщенного критерия оптимальности (3,83) получена для четырехступенчатой трансмиссии с передаточными числами: 13,81, 8,07, 5,05 и 3,7. Проведенный анализ показал, что основными причинами больших величин обобщенных критериев оптимальности для пяти-, шести- и семиступенчатых коробок передач являются большие расходы топлива в рассматриваемых ездовых циклах, а для автомобиля, оборудованного трехступенчатой коробкой передач, — большое время разгона до заданных конечных скоростей (60, 100 и 150 км/ч).

Из всего сказанного можно сделать вывод: рассмотренные подходы к исследованию влияния числа ступеней трансмиссии на топливную экономичность и скоростные свойства транспортных средств, реализованные на ЭВМ в виде пакета прикладных программ, позволяют более объективно, чем при других известных методах, определять оптимальные числа ступеней трансмиссии.

УДК 629.113-585.23-51

ЭНЕРГОНАГРУЖЕННОСТЬ ТРАНСМИССИЙ С МНГОВАЛЬНЫМИ ГМП

Канд. техн. наук С. Б. САМАРЦЕВ, В. Я. КОРЕЙВО,
А. Ф. МИТЯЕВ

Могилевский машиностроительный институт, Белорусский автозавод

В ПОСЛЕДНИЕ годы в нашей стране существенно увеличился выпуск большегрузных автомобилей-самосвалов, тягачей, автопогрузчиков и других машин с многовальными гидромеханическими передачами (ГМП). У всех их плавность трогания с места и снижение динамических нагрузок на неустановившихся режимах работы, обусловленных включением фрикционов, обычно достигаются при помощи различных устройств, автоматически регулирующих усилие сжатия пакета фрикционных дисков. Но при их использовании энергонагруженность фрикционов в большинстве случаев увеличивается, что отрицательно сказывается на долговечности дисков. Поэтому разработчикам приходится изыскивать дополнительные меры по ее повышению. Например, для тракторных трансмиссий предлагаются (американский патент № 4138004 и японская заявка № 48-26114) гидравлические системы, обеспечивающие при трогании машины с места одновременное буксование фрикционов нескольких передач, что позволяет снизить энергонагруженность фрикциона включаемой ступени.

Возможности этого способа изучены, но уже применительно не к тракторным, а к многовальным ГМП автомобилей БелАЗ и МоАЗ, в серийных трансмиссиях которых ступени переключения последовательным замыканием фрикционов переключения диапазонов и передач.

Исследованиями установлено, что при реальных параметрах системы и одновременном включении фрикционов динамика неустановившихся режимов неоднозначна. Так, для ступеней

нижнего диапазона (табл. 1) уровень динамических нагрузок на выходном валу ГМП и полуосях (соответственно коэффициенты K_v и K_p) снижается, а для ступеней высшего диапазона зависит от скоростного режима работы машинного агрегата «двигатель-гидротрансформатор». В частности, на среднескоростных режимах ($\omega = 0,5-0,75$) он может снижаться, а на низко- и высокоскоростных ($\omega = 0,3-0,5$ и $\omega = 0,8-1$) — растет. Очевидно, что причиной этого является различие во времени буксования фрикционов, обусловленное неодинаковыми и нестабильными коэффициентами трения фрикционных пар. Кроме того, из-за различия выполняемых функций характеристики усилия сжатия пакета дисков и размеры фрикционов переключения ступеней и диапазонов также существенно отличаются. В результате при одновременной блокировке фрикционов происходит перераспределение моментов инерции масс динамической системы автомобиля. Например, на ступенях низшего диапазона время t_{b_0} буксования диапазонового фрикциона почти всегда больше (см. табл. 1), чем t_{b_1} фрикциона переключения ступеней t_{b_1} . Это приводит к замыканию первого из них при большем на 28—52% моменте инерции ведущих масс. Коэффициент K_1 изменения полного, или общего, времени буксования фрикционов на ступенях низшего диапазона существенно превышает единицу, что говорит о более длительном процессе замыкания диапазоновых фрикционов, чем буксование фрикциона переключения ступеней при блокированном диапазоне.

Коэффициент $K_{\Phi 2}$ использования момента трения диапазонового фрикциона здесь также выше коэффициента $K_{\Phi 1}$ фрикциона переключения ступеней (числитель в табл. 1), чем это было бы при обычном способе переключения передач (знаменатель в табл. 1). В связи с этим увеличивается и коэффициент $K_{\Phi 2}$ изменения максимального теплового потока на поверхностях трения. Причем фрикцион переключения ступеней разгружается, о чем свидетельствует небольшая величина коэффициента $K_{\Phi 1}$. Но так как длительность буксования диапазонового фрикциона больше, чем в серийной системе, то и на-

Включае- мые диа- пазон и ступень	ω	K_f	t_{61} с	t_{62} с	K_B	K_P	$K_{\Phi 1}$	$K_{\Phi 2}$	$K_{\theta 1}$	$K_{\theta 2}$	$K_{ст1}$	$K_{мк1}$	$K_{ст2}$	$K_{мк2}$
Низший, I	1 0,75 0,35	3,11 3,03 2	0,14 0,1 0,06	0,56 0,5 0,16	0,82 0,91 0,99	0,87 0,91 0,99	0,13/0,11 0,14/0,1 0,13/0,08	0,35 0,32 0,23	0,09 0,08 0,09	0,44 0,41 0,37	0,94 0,97 0,99	0,97 0,98 1	1,06 1,03 1	1,05 1,03 1,01
Высший, III	1 0,75 0,35	0,83 0,74 0,94	0,3 0,2 0,15	0,1 0,12 0,14	1,08 0,81 1,24	1,04 0,98 1,18	0,93/0,77 0,84/0,71 0,57/0,42	0,53 0,73 0,96	0,25 0,24 0,18	0,04 0,03 0,14	0,98 1 0,99	1 1 1	0,78 0,89 0,98	0,84 0,91 0,99

гревается он больше. Это отражают коэффициенты $K_{ст2}$ и $K_{мк2}$ изменения максимальных температур дисков: они больше единицы. Однако при обычных условиях эксплуатации и вследствие значительных размеров дисков их нагрев, характеризующий максимально возможной температурой (433—453 K) рабочей жидкости на поверхностях трения, находится в допустимых пределах. Что касается нагрева (коэффициенты $K_{ст1}$ и $K_{мк1}$) дисков фрикциона переключения ступеней, то он меньше, чем при обычном режиме работы фрикционов.

По-другому включаются ступени высшего диапазона: полное время буксования фрикционов оказывается значительно меньшим, чем в случае серийной ГМП, а коэффициент K_f становится меньше единицы. При снижении скорости время буксования диапазонного фрикциона (t_{62}) увеличивается, а фрикциона переключения ступеней (t_{61}) уменьшается. Причем на режимах с $\omega = 0,3—0,5$ фрикционы замыкаются практически одновременно.

Ранняя блокировка диапазонного фрикциона определяется соотношением моментов инерции масс обоих фрикционов: на высшем диапазоне этот момент в 1,5—1,6 раза больше. Малое время буксования не позволяет значительно разгрузить фрикцион переключения ступеней. Поэтому нагрев дисков, а следовательно, и энергонагруженность (коэффициенты $K_{\theta 2}$, $K_{ст2}$, $K_{мк2}$) диапазонного фрикциона невелики. (Заметим, что в машинном агрегате с более мощным двигателем в 350—470 кВт энергонагруженность фрикциона увеличивается более чем в 1,5 раза.)

Так как изменяются время буксования и порядок замыкания фрикционов, то иначе, чем в случае ступеней низшего диапазона, используются и моменты трения. Во-первых, коэффициенты $K_{\Phi 1}$ и $K_{\Phi 2}$ здесь выше, поскольку фрикционы блокируются в более тяжелых условиях. Во-вторых, на средне- и высокоскоростных режимах более полно используется момент трения фрикциона переключения ступеней, а на низкоскоростных — момент трения диапазонного фрикциона.

Из всего сказанного вытекает ряд практических выводов. Первый из них состоит в том, что включение фрикционов ГМП на некоторых скоростных режимах работы машинного агрегата снижает динамические нагрузки в трансмиссии в 1,1—1,3 раза. Второй: нагрев фрикционных дисков тоже уменьшается, и тем в большей степени, чем больше мощность силовой установки автомобиля. Однако и то, и другое наблюдается только на передачах, для которых время буксования фрикционов оптимально. Так, на ступенях низшего диапазона необходимо обеспечить длительное (до 0,6 с) буксование диапазонного фрикциона и кратковременную (до 0,2 с) работу фрикциона переключения ступеней. Наоборот, на передачах высшего диапазона желательны противоположные по временным характеристикам процессы буксования фрикционов. Очевидно, что обеспечить столь противоречивые требования весьма сложно.

Таковы результаты расчетного исследования. Для их проверки были проведены эксперименты на автомобиле-самосва-

ле с ГМП МоАЗ-6401 и БелАЗ-7548. Они подтвердили полученные данные и показали, что серийная система управления ГМП не обеспечивает требуемый режим работы и даже одно-временное включение фрикционов, несмотря на практически мгновенное воздействие управляющего сигнала на электрогидравлические цепи системы. Кроме того, зависимость производительности насоса от частоты вращения коленчатого вала двигателя, снижение давления в системе управления ГМП и уменьшение коэффициента трения дисков фрикционов после продолжительной эксплуатации также существенно влияют на динамику процессов их включения. Поэтому для настройки работы системы должны использоваться специальные реле времени, обеспечивающие выбор моментов срабатывания электромагнитов в зависимости от номера ступени и необходимой задержки включения фрикциона, что и было сделано применительно к ГМП БелАЗ-7548.

При этом установлено, что время буксования обоих фрикционов возрастает, по сравнению с серийным вариантом, более чем в 3 раза. Они включаются и замыкаются, например, при частоте вращения коленчатого вала двигателя, равной 800 мин⁻¹, и трогании автомобиля с места на первой передаче фактически одновременно.

Увеличение длительности буксования вполне объяснимо: при включении фрикциона переключения ступеней к системе подсоединяется некоторый добавочный объем гидропривода, поэтому давление на входе заблокированного диапазонного фрикциона падает (в реальном случае — до 50%) и не соответствует номинальному в течение всего периода буксования. Следовательно, возрастает общее время буксования фрикционов.

Таким образом, эксперименты подтвердили результаты расчетных исследований и возможность применения переключения передач при одновременном включении фрикционов в многоваловых ГМП автомобиля.

И, наконец, последнее. Размеры и характеристики элементов трения и усилия сжатия пакета дисков фрикционов ГМП МоАЗ-6401 различны, а ГМП БелАЗ-7548 — одинаковы. В последнем случае процедура расчета и настройка системы в не-малой степени упрощается. При этом достигается лучшее качество неустановившихся режимов. В частности, снижение динамического момента на выходном валу (табл. 2) ГМП со-

Таблица 2

ω	Динамический момент, кН·м, при включении	
	одного фрикциона	двух фрикционов
0,25	3,96	3,31
0,35	6,53	5,19
0,45	7,96	6,46

ставляет 20—26% и, как свидетельствуют осциллограммы переходных процессов, повышается плавность трогания автомобиля-самосвала с места, так как уменьшается скорость и абсолютная величина его ускорения.

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

Книжный магазин № 8 «Техника» — опорный пункт издательства «Машиностроение» — предлагает следующие плакаты:

Автомобиль ЗИЛ-130: Комплект плакатов в трех сериях. Серия первая. Компоненты и трансмиссия автомобиля: Комплект плакатов/Сост.: О. А. Воеводов, А. С. Кузнецов, Э. П. Рощина и др. — М.: Машиностроение, 1986. — 17 отд. л. в обертке: цв. офсет; 60×90 см. — 5 р. 10 к.

Изображены общие виды автомобилей ЗИЛ-130, ЗИЛ-130В, ЗИЛ-138, ЗИЛ-138А; показаны шасси базового автомобиля ЗИЛ-130, сцепление, коробка передач, задний и передний мосты, задняя и передняя подвески, колеса, а также внутреннее оборудование кабины, расположение органов управления и контрольно-измерительных приборов, рулевое управление.

Заказы направляйте по адресу: 103031, Москва, ул. Петровка, 15. Книжный магазин № 8 «Техника».

ИЗНАШИВАНИЕ СИСТЕМЫ «ПОРШЕНЬ — КОЛЬЦА — ЦИЛИНДР» И ПАРАМЕТРЫ ДИЗЕЛЯ

ЯН ЛЕВИЦКИ

Щецинский политехнический институт

КАПИТАЛЬНЫЙ ремонт двигателя, как известно, — наиболее сложная, трудоемкая и дорогостоящая операция технического обслуживания. Потому технически и экономически обоснованное продление межремонтного срока его службы имеет большое народнохозяйственное значение. Не меньше значит и умение назначать точные технические и экономические критерии, служащие основой отправки двигателей в капитальный ремонт. Потому что как преждевременный, так и запоздалый ремонт одинаково невыгодны.

Между тем существующие в настоящее время технические критерии недостаточно точны, малообоснованны. В частности, они не учитывают того очевидного, казалось бы, обстоятельства, что с экономической точки зрения средняя стоимость километра пробега двигателя с учетом ремонтов должна быть возможно меньшей. В крайнем случае, не больше той, которая получается после замены изношенного двигателя на новый.

Таким образом, напрашивается вывод: критериев, по которым двигатели оцениваются с точки зрения необходимости отправки в капитальный ремонт, должно быть два — технический (степень изнашивания системы «поршень — кольца — цилиндр») и экономический, основывающийся на анализе эксплуатационных расходов. Они и рассматриваются ниже на примере конкретного двигателя — дизеля типа 359, который применяется на грузовом автомобиле «Стар 200» и его модификациях. (Дизель — с непосредственным впрыскиванием топлива, шестицилиндровый, рабочий объем — 6842 см³, степень сжатия — 17, номинальная мощность — 110 кВт при 2800 мин⁻¹, максимальный крутящий момент — 432 Н·м при 1800 мин⁻¹).

Техническое состояние дизеля оценивалось по двум показателям: количеству отработавших газов, проникающих в картер за единицу времени (в расчете на единицу рабочего объема двигателя), и относительной герметичности надпоршневого пространства.

Первый из показателей, очевидно, позволяет оценить степень изношенности двигателя в целом, но по нему нельзя определить разницу в состоянии отдельных цилиндров; второй — выявить только чрезмерное изнашивание зеркала в определенном цилиндре.

В условиях эксплуатации такими показателями могут, в принципе, быть, несмотря на их малую точность, также давление в надпоршневой полости в конце хода сжатия, расход моторного масла. Но исследования показали, что, например, давление в подпоршневом пространстве является довольно точным показателем состояния цилиндропоршневой группы лишь при больших (0,15—0,2 мм) износах гильз цилиндров. Скажем, если на каждые 0,05 мм до 0,15 мм

уменьшение величины давления в конце хода сжатия составляло 4—6%, то в диапазоне 0,15—0,2 мм оно возрастало до 31%. Так же ведут себя и показатели политропы сжатия (в диапазоне износов 0,15—0,2 мм он уменьшается почти в 1,5 раза быстрее, чем до износов 0,15 мм) и общий КПД дизеля (в диапазоне износов 0,15—0,2 мм он падает в 2 раза быстрее).

Эффективным показателем в этом диапазоне является и расход масла. Так, как известно, в первый период эксплуатации деталей за счет приработки все показатели двигателя (мощность, расход масла и др.) постепенно улучшаются, затем стабилизируются на определенном уровне и только потом, при повышенном износе, они начинают ухудшаться. В ходе ускоренных испытаний это ухудшение выявлено уже в конце первого этапа. Это означает, что износ зеркала цилиндра, равный 0,05 мм, и есть та граница, после которой начинается ухудшение эксплуатационных показателей. (Именно поэтому, кстати, первые ремонтные комплекты деталей цилиндропоршневой группы ДВС выпускаются увеличенными на 0,05 мм). Но до износов 0,15 мм расход масла изменяется все-таки довольно медленно — от 14,8 до 22%, а в диапазоне 0,15—0,2 мм очень быстро — на 61,7% (по отношению к расходу топлива — выше 4%).

Что же касается основного показателя — удельной продувки отработавших газов в картер двигателя, то она при работе дизеля на режиме максимального крутящего момента до износа гильз цилиндров, равного 0,15 мм, составила в среднем 49%, а в диапазоне 0,15—0,2 мм — около 86%; при 0,2 мм превышала 20 л газов за 1 мин на 1 л рабочего объема цилиндра.

Как видим, величины диагностических показателей имеют определенную связь с величиной износа цилиндра, поэтому, измерив их, можно определить и величину износа. Так, по удельной продувке (x) отработавших газов (л/мин в расчете на 1 л рабочего объема дизеля) в картер двигателя он равен сумме $460,62x^2 + 12,157x + 32,0$; по степени герметичности надпоршневого пространства равен, в %: $(-270x^2 + 2,4x + 91,6)$; по удельному расходу масла — сумме, в кВт·ч: $(14,8x^{1,5} + 0,85)$. И когда подсчитанный таким образом износ оказывается равным 0,2 мм, двигатель, с технической точки зрения, нужно отправлять в капитальный ремонт.

Но означает ли это, что такая граница приемлема и с экономической точки зрения?

Чтобы ответить на этот вопрос, был выполнен анализ расходов денежных средств — как зависящих, так и не зависящих от наработки двигателя. В том числе расходов на его покупку, ремонт и обслуживание, на топливо и масло. В итоге определялась средняя удельная

стоимость содержания дизеля в зависимости от степени изнашивания гильзы его цилиндра.

Анализ полученной зависимости показал: полные средние удельные затраты минимальны при износе гильзы, близком к 0,15 мм, а при его увеличении возрастают.

Согласно адаптированным к целям исследования методам О. Лянге и А. Банасиньского, а также Гоульдена, двигатель следует направить в капитальный ремонт, когда средняя удельная стоимость начинает возрастать. Значит, при износах 0,15 мм и выше.

Результаты диагностического и экономического анализов — зависимости удельной продувки отработавших газов в картер, средней герметичности надпоршневой полости на режиме максимальной мощности, полной средней удельной стоимости эксплуатации и удельного расхода топлива на режиме максимальной мощности от износа гильзы подтверждают, что при помощи простых диагностических методов, доступных каждому водителю, можно правильно определить момент отправки двигателя в капитальный ремонт, причем момент этот напрямую не зависит от наработки двигателя (пробега автомобиля), т. е. параметра, который при определении межремонтного ресурса всегда был основным.

И в заключение — еще одна рекомендация для эксплуатационников. В качестве показателей, позволяющих определить момент отправки двигателя типа 359 в капитальный ремонт, можно взять такие: снижение герметичности надпоршневой полости ~15%; удельная продувка отработавших газов в картер двигателя — более 20 л/мин на 1 л рабочего объема цилиндра; расход масла, превышающий 1 л/100 км пробега, а по отношению к расходу топлива — 4%. Величины всех трех показателей, если они достигли названных пределов одновременно, говорят о том, что износ гильз составляет 0,15—0,2 мм. Конечно, если этот износ будет больше, он не повлечет за собой полный отказ двигателя, но дальнейшая эксплуатация последнего становится экономически нецелесообразной. Кроме того, двигатель увеличивает выбросы токсичных веществ с отработавшими газами. В случае же, когда износ гильз больше 0,25 мм, чрезмерно возрастает расход масла, и эксплуатация двигателя становится невозможной.

Таким образом, результаты испытаний подтвердили целесообразность одновременного применения технического и экономического критериев для определения момента отправки дизеля 359 в капитальный ремонт. Видимо, такой подход будет оправданным и для других двигателей, а также их систем. Он позволяет эксплуатировать двигатели по их фактическому состоянию, что экономически выгодно.

АСУ ДЛЯ ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДИЗЕЛЕЙ ЯМЗ

Канд. техн. наук Б. С. АНТРОПОВ, В. П. ЦАПЛИН, А. В. МОСКВИН

Ярославский моторный завод

ПРОБЛЕМА обнаружения неисправностей на двигателях по их внешнему проявлению очень актуальна. И, как показывает практика, наряду с объективными (с использованием измерительных приборов) широко распространены субъективные методы оценки их технического состояния — по цвету отработавших газов, местам подтекания жидкостей, изменениям зазоров в сопряжениях, характеру шумов и стуков, степени нагрева отдельных деталей и узлов и пр.

На Ярославском моторном заводе на основе более чем двадцатипятилетнего опыта эксплуатации разработана методика обнаружения неисправностей двигателей ЯМЗ по их внешнему проявлению, а для ее автоматизации — алгоритмический метод диагностирования с использованием ЭВМ серии ЕС, т. е. создана так называемая «Автоматизированная система диалогового поиска неисправностей двигателя ЯМЗ».

В ее математическое обеспечение входят три программы — ДИОНИС, ЛЕКСРОЛ, ЛЕКСКОР и набор данных ЛЕКСИ-КОН для лексического обеспечения диалога. Последний записан на магнитном диске и организован в виде дерева, т. е. ЭВМ задает пользователю вопрос (вершина дерева), предлагает несколько вариантов ответа (ветви) и в зависимости от выбранного варианта формирует следующий вопрос. Так происходит до тех пор, пока причина неисправности не будет найдена.

Рассмотрим этот процесс подробнее.

Диалоговая программа поиска ДИОНИС вначале выводит на экран дисплея девять основных неисправностей двигателя ЯМЗ (двигатель не запускается, перегревается, не развивает мощность, имеет повышенные дымность, температуру отрабо-

тавших газов, расход топлива, давление картерных выбросов, вибрацию и стуки, неисправности системы смазки). Каждая неисправность имеет свой порядковый номер. Допустим, нас интересует неисправность «двигатель не развивает мощность», имеющая номер 2. После нажатия клавиши с цифрой «2» на экран дисплея выводится вопрос: «Каков цвет отработавших газов — черный (номер 1) или нормальный (номер 2)?» Если их цвет нормальный, нужно нажать клавишу с цифрой «2», и на экран дисплея выведется вопрос: «Неисправен двигатель?» Требуется ответить «Д» (да) или «Н» (нет), и т. д.

Программа ЛЕКСРОЛ служит для записи набора данных с магнитного диска на ленту и обратно, позволяет вносить в набор данных ЛЕКСИ-КОН изменения, отражающие модернизацию двигателей ЯМЗ, последние достижения в области диагностирования и неисправности, возникающие в особых условиях эксплуатации, например, на дорогах Крайнего Севера.

В настоящее время система диагностирования внедряется в практику эксплуатационных испытаний двигателей, проводимых Ярославским моторным заводом в различных районах страны. По мнению ее разработчиков, широкое применение система должна найти при подготовке специалистов по обслуживанию и эксплуатации двигателей ЯМЗ: она может быть использована в качестве «деловой игры», упрощая обучение и повышая его качество.

Систему диагностирования могут использовать и крупные автотранспортные предприятия, имеющие в своем распоряжении ЭВМ серии ЕС, тем самым полнее реализовать ресурс, заложенный в конструкцию двигателей ЯМЗ, снизить затраты на поиск и устранение неисправностей, уменьшить потребность в запасных частях.

УДК 621.436.038:531.776.087.252

ИЗМЕРИТЕЛЬ УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ ВПРЫСКИВАНИЯ

Канд. техн. наук А. Ф. ГОЛОВЧУК, В. А. УЛЕКСИН, В. В. БЕЗГУБЫЙ

Днепропетровский сельскохозяйственный институт

НА МОЩНОСТНЫЕ показатели, топливную экономичность, токсичность и дымность отработавших газов автомобильных и тракторных дизелей в значительной степени влияют техническое состояние и качество регулировок топливной аппаратуры. Практически любая неисправность системы топливоподачи приводит к ухудшению технико-экономических показателей двигателей и повышенному дымлению. Одна из наиболее часто встречающихся — отклонение угла опережения впрыскивания топлива от оптимального, рекомендуемого заводом-изготовителем: из-за нее эксплуатационный расход топлива может возрасти на 5–6% и резко — дымность. Например, если при работе дизеля на режиме холостого хода угол опережения впрыскивания топлива смещается в сторону запаздывания на 6 град п.к.в., дымность отработавших газов возрастает на 19–26%. Следовательно, поддержание угла опережения впрыскивания топлива оптимальным — задача не только экономическая, но и экологическая, т. е. в конечном счете социальная. И ее можно решить, причем как конструктивными, так и эксплуатационными средствами, при помощи электронно-диагностических приборов.

Для измерения угла опережения впрыскивания топлива электронным прибором необходимо иметь по крайней мере два электрических сигнала: совпадающий во времени с началом подачи топлива и прохождением поршнем ВМТ.

Сигнал начала подачи топлива получают либо врезным датчиком, регистрирующим нарастание давления в топливном трубопроводе, либо виброакустическим, регистрирующим шум топлива или стук иглы форсунки при подъеме. Первые дают более точные сигналы, однако более трудоемки при установке (требуют частичной разборки топливной аппаратуры, что часто приводит к потере герметичности соединений магистрали высокого давления). Вторые более просты в обращении, для их установки не требуется разборка магистралей, но в спектре их сигнала неизбежно присутствуют помехи, что может несколько снизить точность измерений. Отсюда и области применения обоих

типов датчиков: врезные чаще используют при точных измерениях (например, при научных исследованиях), а виброакустические — на автотранспортных предприятиях.

Сигнал прохождения поршнем ВМТ получают от индуктивного или фотометрического датчика, регистрирующего, как правило, «метку» на маховике дизеля.

Сравнение (по времени) сигналов начала подачи топлива и положения поршня относительно ВМТ позволяет получить на выходе электронной схемы сравнения сигнал, пропорциональный углу опережения впрыскивания топлива, и индцировать его стрелочным или цифровым прибором.

Таков принцип измерения. На его основе выполнен, например, прибор ЭМДП-2, имеющий широкий (0–50 град п.к.в.)

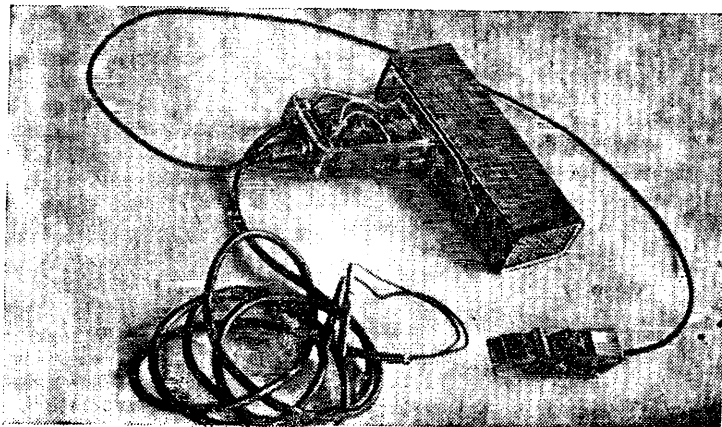


Рис. 1

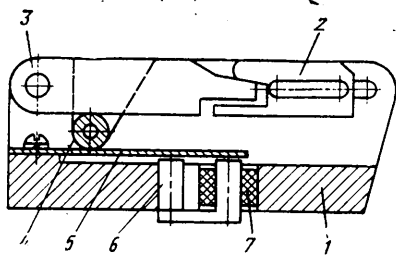


Рис. 2

диапазон измерений с погрешностью $\pm 5\%$. У него два датчика. Один — врезной, контактного типа, устанавливается между штуцером и топливопроводом высокого давления топливного насоса. Величина угла опережения определяется по показаниям стрелочного измерителя, что вносит определенные погрешности.

Унифицированный многофункциональный диагностический стационарный прибор УМДП-3 — обладает высокой точностью измерений, однако он громоздок, и для определения угла опережения в нем тоже используется датчик врезного типа.

Особый интерес для измерений в полевых условиях представляют стробоскопические приборы, требующие установки только одного датчика, так как при непосредственной синхронизации стробоскопа отпадает необходимость в устройстве индикации (стрелочном приборе или цифровом табло). Кроме того, стробоскопический способ измерения позволяет не учитывать случайные срабатывания, которые возникают при использовании виброакустических датчиков. Очень важно и то, что стробоскопы позволяют диагностировать двигатель прямо на тракторе или автомобиле, причем даже работающий.

Примером серийно выпускаемых стробоскопических измерителей может служить модель К-269 Новгородского опытно-экспериментального завода: она компактна, малогабаритна, позволяет определять и угол опережения впрыскивания топлива, и частоту вращения коленчатого вала дизеля. Однако у нее есть и недостаток — использование врезного пьезоэлектрического датчика требует отсоединения топливопровода высокого давления от секции ТНВД.

Перечисленных выше недостатков нет у прибора (рис. 1), разработанного специалистами кафедры «Тракторы и автомобили» Днепропетровского СХИ.

В состав прибора входят последовательно соединенные датчик подачи топлива, избирательный усилитель, триггерная схема, одновибратор с дополнительным входом и стробоскопическая лампа с цепями питания, цепь автоматической установки порога срабатывания триггерной схемы. Наиболее интересная его часть — датчик подачи топлива (рис. 2) — пред-

ставляют собой корпус 1 с фиксатором 3, защелкой 2 и стальной рессорой 5. Трубопровод 4 высокого давления с одной стороны поджимается защелкой 2, а второй опирается на рессору 5. При подаче топлива трубопровод (следовательно, и пружина) деформируется. Эта деформация воспринимается индукционной катушкой, которая преобразует механические колебания рессоры в электрические (постоянный магнит 6 служит для подмагничивания катушки).

Прибор комплектуется также емкостным датчиком для определения угла опережения зажигания бензиновых двигателей, который подсоединяется к одновибратору через его дополнительный высокоомный вход.

Техническая характеристика прибора

Напряжение питания, В	12,5±2
Потребляемый ток, А:	
на режиме холостого хода двигателя	1,3
при максимальной частоте вращения коленчатого вала	3
Погрешность измерений, град. п. к. в.:	
опережения впрыскивания	2—3
опережения зажигания	Менее 1
Максимальная частота всплеск, Гц	50
Импульс внешней синхронизации, В	+10
Время измерения опережения, мин.:	
впрыскивания	Менее 2
зажигания	Менее 2
Габаритные размеры (без датчиков), мм	200×130
Масса, кг	0,92

Прибор работает следующим образом. Датчик подачи топлива преобразует колебания в топливопроводе высокого давления, возникающие при впрыскивании топлива, в электрический сигнал, который поступает на вход прибора. Избирательный усилитель усиливает высокочастотные составляющие входного сигнала и подает их на вход триггерной схемы. Увеличенные амплитуды колебаний наблюдаются в начале впрыскивания и особенно в его конце, что объясняется значительной интенсивностью колебательного процесса в топливопроводе при посадке иглы форсунки.

Выходные отрицательные импульсы этой схемы подаются на вход одновибратора, причем фронт первого из них переводит одновибратор в квазистойчивое состояние, длительность которого выбрана большей, чем продолжительность подачи топлива (этим предотвращается повторное срабатывание одновибратора в конце впрыскивания). Положительный импульс с выхода одновибратора подается на вход стробоскопической лампы, синхронизация которой и осуществляется его фронтом (этот импульс довольно точно совпадает по времени с моментом начала подачи топлива).

Кроме проверки углов опережения впрыскивания топлива дизелей и зажигания карбюраторных двигателей прибор может, как упоминалось, измерять частоту вращения коленчатого вала в диапазоне 240—6000 мин⁻¹, для чего ему придается выносной малогабаритный генератор.

УДК 629.113.004.67:629.113-585.129.2

ПРОСТЫЕ СПОСОБЫ РЕМОНТА АГРЕГАТОВ

С. Я. ЛАНДО

РЕМОНТОМ автомобильной техники занимаются как ремонтные, так и автотранспортные предприятия. Но технологии ремонта создаются специалистами заводов-изготовителей АТС. Отсюда их сложность, акцент на индустриальные методы и т. д. Но практика иногда находит им простую и эффективную замену. Это хорошо видно из рассматриваемых ниже примеров ремонта некоторых узлов автомобилей.

1. **Блокирующие кольца синхронизаторов коробок передач** — детали довольно дефицитные. Однако их восстановлением и в автотранспортных предприятиях занимаются неохотно: ремонт изотермическим напылением в 10 раз, а сваркой — даже в 20 раз дороже, чем стоимость нового кольца. Поэтому большая часть колец при ремонте коробок передач отправляется в металлолом. Между тем опыт убеждает: кольца, которые не пригодны к дальнейшей эксплуатации из-за увеличения их внутреннего диа-

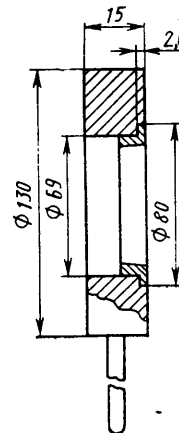
метра (а таких колец — до 90%), легко восстановить способом низкотемпературного нагрева.

Для этой цели нужны специальные оправки (см. рисунок), масса которых в ~60 раз больше массы кольца. В оправке проточено гнездо, размеры которого должны быть такими, чтобы кольцо входило в него от легких ударов молотка, т. е. посадка должна быть не очень тугая (почти скользящая): она не дает кольцу во время нагрева расширяться (препятствуют стенки гнезда), зато при резком охлаждении нагретого до определенной температуры кольца его внутренний диаметр несколько уменьшается.

Технология восстановления кольца низкотемпературным нагревом выглядит так.

На стол с металлическим настилом кладут оправку и устанавливают в нее кольцо. Затем на ацетиленокислородную горелку наворачивают наконечник № 2

и регулируют пламя на расход ацетилена ~6—7 л/мин. Оно должно быть нейтральным или иметь восстановительный характер. (Избыток кислорода в пламе-



ни может даже при невысоком нагреве вызвать в металле образование окиси олова.) Ядро пламени при нагреве должно находиться не ближе 15 мм от поверхности детали. Нагревают кольцо равномерным продвижением пламени по его поверхности со скоростью ~0,15 м/мин (один оборот по кольцу делают за ~10—12 с). До нужной температуры (520—570 К) кольцо нагревается в течение 30—40 с. После этого оправку с кольцом помещают в холодную воду. Термообработанное таким образом кольцо легко извлекается из оправки.

Внутренний размер обработанного кольца проверяют на технологическом валу с шестерней. Деталь считается пригодной к постановке в коробку передач, если зазор между торцами кольца и шестерни находится в пределах 0,8—1,2 мм. Если зазор при измерении оказался меньше, значит, деталь была недостаточно прогрета и операцию нужно повторить. Если же зазор больше 1,2 мм, — деталь слишком сильно нагрела и кольцо необходимо прокалибровать. Для этого его устанавливают на валу с шестерней, на который предварительно поставлена стальная закаленная шайба толщиной 0,8 мм, и осаживают на ручном прессе.

Если кольца приходится восстанавливать большими партиями, то их предварительно нужно рассортировать по зазору (с интервалом 0,2 мм), после чего для каждой группы колец подобрать опытным путем нужную температуру подогрева.

Как показала практика ремонта автомобилей, восстановленные низкотемпературным нагревом блокирующие кольца синхронизаторов обеспечивают нормальное переключение передач и «ходят» довольно долго.

2. Оболочки рулевых колес. В результате старения, воздействия солнечных лучей и пр. на рулевом колесе начинается разрушаться пластмассовая оболочка, в ней появляются трещины, отслоения. При капитальном ремонте автомобилей колеса с такими повреждениями тоже обычно выбраковывают. Но делать этого не следует, так как трещины и отслоения оболочки легко устранить при помощи акриловой пластмассы АСТ-Т (композиция на основе полиметилметакрилата холодного отверждения типа «порошок — жидкость»).

Технология ремонта состоит в следующем.

Трехгранным напильником разделяют все имеющиеся трещины, заливают их составом до одного уровня с основной поверхностью, уплотняют шпателем и обматывают восстановленное место пленкой (полиэтиленовой, фторопластовой, изоляционной лентой). Через 30—40 мин выдержки при комнатной температуре пластмасса самоотверждается. После этого срезают наверху на колесо материал, зачищают напильником излишек пластмассы, шлифуют мелкой наждачной шкуркой и полируют суконной тканью. Если цвет рулевого колеса не сходится с цветом применяемой пластмассы, то перед применением в нее можно ввести нужного цвета пигмент.

Находит применение и второй, причем не менее эффективный способ восстановления рулевых колес — сваркой при помощи нагретого до 470—490 К воздуха или инструмента. В качестве присадочного материала используют нарезанные прутки с поперечным сечением 6—9 мм² из материала, близкого по своему химическому составу к материалу покрытий рулевого колеса. В частности, подходят для этой цели не пригодные к дальнейшему применению решетчатые накладки воздухопроводов системы отопления и вентиляции автомобилей ГАЗ-24.

3. Оборванные шпильки и болты. Довольно часто при разборке узлов и агрегатов автомобиля крепежные детали обламываются.

Оставшаяся часть болта или шпильки чаще всего удаляют высверливанием. Дело это сложное, а в случаях, когда оставшийся в корпусе конец шпильки очень длинный (например, шпилька в блоке цилиндров двигателя ЗМЗ-24), то и невозможное. Не всегда помогает и электронская обработка (выжигание). Зато практически всегда — **сварка**.

На торец оставшейся в детали шпильки или болта устанавливают негодную гайку, у которой внутренний диаметр несколько больше диаметра удаляемого элемента, и сваривают их электродугу сваркой. Электрод может быть любым, пригодным для сварки низкоуглеродистых сталей, но лучше — УОНИ-13/15 диаметром, меньшим отверстия в гайке на 2—3 мм. Силу тока выбирают из расчета 35 А на 1 мм диаметра электрода.

Приваривают гайку с перерывами. После сплавления с электродом нескольких капель дугу обрывают и делают небольшую выдержку, пока наплавленный металл не потемнеет. Затем дугу снова возбуждают и сплавляют с электрода очередную порцию капель. Так приваривают гайку до тех пор, пока не заплывет все отверстие. Сразу же после сварки, пока наплавленный металл еще не остыл, постукивают по гайке легкими ударами молотка. После этого торцовым ключом плавно выворачивают обломанную часть шпильки (болта).

Бывают случаи, когда сильно прижавшую шпильку с первого «захода» не удается вывернуть, гайка при этом отрывается. Приходится приваривать еще одну гайку, а перед выворачиванием немного (до 470—570 К) прогреть пламенем газовой горелки ту часть детали, где «засела» обломанная часть шпильки. Нагрев ведут круговыми движениями горелки, долго не задерживая ее на одном месте. После такой термообработки связи между деталью и обломанной шпилькой значительно ослабевают и ее легче вывернуть.

Случается иногда, что шпилька (болт) обламывается ниже плоскости разреза соединяемых деталей. Здесь шпильку приходится наращивать сваркой — до тех пор, пока она не окажется выше плоскости разреза. Наплавку тоже ведут отдельными каплями металла: на-

ложив несколько капель, дугу обрывают, осаживают легкими ударами молотка металл, затем повторяют наплавку очередной порции.

Оба рассмотренных способа пригодны для извлечения отломанных крепежных деталей как из чугуна, так и алюминиевых сплавов.

4. Очистка головки цилиндров от нагара. При капитальном ремонте двигателей нагар с головок цилиндров, изготовленных из алюминиевого сплава, удаляют, обрабатывая их косточковой крошкой в специальной камере. Способ этот трудоемок, на поверхности детали после обработки остаются следы вмятин от скорлупы, что в дальнейшем способствует более интенсивному отложению нагара. Поэтому на некоторых предприятиях нагар удаляют вручную — при помощи плоских металлических щеток и скребков, что, хотя и качественнее, занимает вдвое больше времени, чем при косточковой очистке. Между тем на практике проверен простой и достаточно эффективный способ — **отжиг**. Выполняется он в электропечи при температуре 720—770 К; выдержка при этой температуре 15—20 мин, затем — охлаждение. Нагар с остывших головок снимают струей сжатого воздуха. При этом на одну головку затрачивается не более 1,5—2 мин. Поверхности камер сгорания становятся серебристо-белыми и не отличаются по чистоте и цвету от новой детали.

5. Кулачки распределительного вала. Распределительные валы с отколотым углом вершины кулачка обычно восстанавливают при помощи газовой сварки — наплавкой. В качестве присадочного материала при этом применяют прутки из сплава «Сормайт», высокоуглеродистую пружинную проволоку второго класса или чугунные прутки. Избежать коробления вала при этом не удается, и его после наплавки приходится править. Но и здесь есть простой способ восстановления кулачков — методом электродугуговой наплавки специальным электродом ЭН-60М. При этом коробление вала сводится к минимуму за счет «щадящих» режимов наплавки: возможно меньшей силы сварочного тока и тонкого электрода.

Наплавку ведут на машине постоянного тока при обратной полярности («плюс» присоединен к проводу электрододержателя, «минус» — к детали). Величину сварочного тока устанавливают в зависимости от применяемого электрода. Так, если электрод — диаметром 3 мм, наплавку ведут при силе тока 90—110 А, диаметром 2 мм — 80—100 А. Положение шва при наплавке должно быть нижним.

Наплавку стальных распределительных валов можно также производить электродами ОЗШ-3, ЭНУ-2, ОЗН-6. Твердость металла, наплавленного этими электродами, находится в пределах HRC 50—57, что соответствует твердости кулачка. Поэтому дополнительной термообработки вала не требуется.

После наплавки кулачки вала, в том числе не подвергавшиеся ей, необходимо шлифовать по копиру на специальном шлифовальном станке.

УДК 621.787

ВАЖНЫЙ РЕЗЕРВ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ДЕТАЛЕЙ АТС

Канд. техн. наук Л. М. БЕЛКИН, И. Б. ВОЛКОВ, д-р техн. наук М. Я. БЕЛКИН

Краматорский индустриальный институт

ПОВЕРХНОСТНОЕ пластическое деформирование давно уже признано эффективным способом повышения сопротивления усталости деталей с концентраторами напряжений. В том числе таких ответственных деталей, как зубчатые колеса, коленчатые и эксцентриковые валы и т. д. Однако принятые в настоящее время методы упрочнения, при которых пластическое деформирование осуществляется по поверхностям, непосредственно образующим концентратор напряжений, не всегда удобны. Например, у зубчатого колеса деформировать приходится каждую впадину отдельно. Поэтому разработан новый метод (А. с. 721207, СССР), который гораздо проще, так как основан на деформировании не поверхности концентратора, а смежных (боковых) поверхностей (рис. 1).

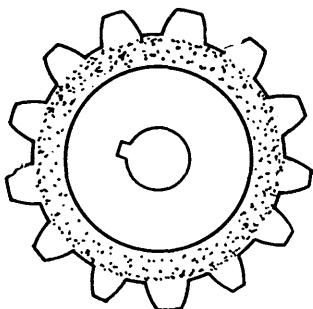


Рис. 1

Результаты усталостных испытаний плоских образцов с надрезами приведены в табл. 1. Из нее видно, что обкатка роликом боковых поверхностей приводит к существенному (на 40—100%) повышению предела выносливости образцов, причем эффективность упрочнения зависит от усилия прижатия ролика, марки стали, уровня концентрации напряжений и максимальна при вполне определенном усилии упрочнения — тем большем, чем выше предел текучести и толщина образца. Замечено также, что при упрочнении по боковым поверхностям распространение трещин в зоне обкатки замедляется. Для упрочнения деталей большой толщины можно применять чеканку, которая увеличивает толщину наклепанного слоя.

Таблица 1

Марка стали	Предел текучести, МПа	Толщина образца, мм	Предел выносливости, МПа, при усилии на ролик при обкатке, кН					
			0	1	2	3	4	6
ВСт3	293	5	125	135	—	—	—	—
		10	115	130	120	—	—	—
		15	110	120	130	115	—	—
45	484	10	140	175	190	—	155	—
		15	135	170	180	195	165	—
		25	120	150	165	—	175	—
9Х	735	10	105	—	200	225	190	175

Проведенные исследования дали возможность предложить (А. с. 1207731, СССР) способ, обеспечивающий максимальную эффективность упрочнения деталей по боковым поверхностям. Основу его составляют измерение показателей механических свойств (твердости поверхности) материала детали и последующий выбор режимов упрочнения, обеспечивающих толщину наклепанного слоя, равную 10% толщины детали.

Этот способ не только повышает изгибную прочность зубьев, но и открывает возможность такого проектирования зубчатых колес, при котором изменяют их параметры (например, коэффициенты смещения исходного контура) в сторону увеличения контактной и снижения изгибной прочности, причем последнее компенсируется пластическим упрочнением. Таким образом контактная прочность зубьев может быть увеличена при сохранении изгибной прочности.

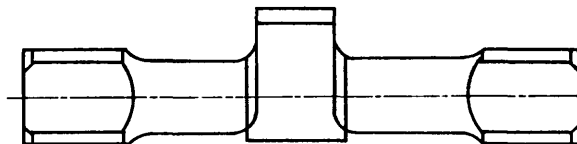


Рис. 2

Результаты испытаний коленчатых и эксцентриковых валов (рис. 2), в ходе которых применялся комбинированный термopластический метод — ускоренное охлаждение образцов валов в воде или масле и последующая пластическая деформация (А. с. 462870, СССР), приведены в табл. 2. Они свидетельствуют о высокой эффективности упрочнения, причем эффект, как и в случае плоских образцов, выше для легированной стали. Обращает на себя внимание также повышение эффективности упрочнения с ростом диаметра валов, а также существенное усиление эффекта упрочнения за счет комбинированной обработки, особенно для больших образцов: предел выносливости образцов диаметром 160 мм для стали 45 увеличился на 95%, для стали 40ХНМА — на 125%, в то время как для образцов диаметром 12 мм прирост находится примерно на уровне эффективности упрочнения по обычной схеме пластической деформации. (Заметим, что из-за высокой чувствительности высокопрочной стали 40ХНМА к концентрации напряжений и масштабному фактору предел выносливости исследованных эксцентриковых валов диаметром 160 мм из этой стали оказался ниже, чем валов из стали 45, и только упрочняющая обработка позволила более полно реализовать потенциальные возможности стали 40ХНМА как высокопрочного материала.)

Таблица 2

Упрочняющая обработка	Предел выносливости валов диаметром, мм							
	12		20		50		160	
	МПа	%	МПа	%	МПа	%	МПа	%
Без упрочнения	135	100	130	100	95	100	120	100
	165	100	150	100	105	100	115	100
Пластическая деформация	180	133	—	—	130	137	170	142
	240	145	—	—	160	152	185	161
Комбинированная	185	137	—	—	—	—	205	179
	245	148	—	—	—	—	245	213

Примечание. В числителе — сталь 45, в знаменателе — 40ХНМА.

Накоплен определенный опыт и в упрочнении подступичных частей валов. Вместе с тем надо иметь в виду, что волнообразование при пластической деформации ограничивает возможности последующей разборки пресовых соединений при ремонтах. Поэтому исследована также возможность обеспечения достаточной эффективности пластической деформации с последующей чистовой механической обработкой деталей, образующих такие соединения. Форма образцов приведена на рис. 3. Оказалось, что предел выносливости упрочненных об-

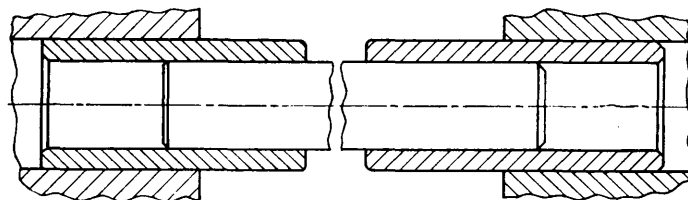


Рис. 3

каткой роликом образцов из стали 45 (усилие обкатки 4 кН, толщина наклепанного слоя 2,4 мм) составляет 300 МПа, тогда как у неупрочненных — лишь 165 МПа. После чистовой механической обработки (шлифование), в ходе которой снимались слои толщиной 0,2; 0,4 и 0,6 мм, пределы выносливости образцов составили 270—280 МПа, причем независимо от толщины снятого слоя, т. е. уровень сопротивления усталости был лишь немногим меньше, чем при выполнении пластической деформации как окончательной операции. В целом же установлено:

при упрочнении подступичных частей валов пластической деформацией можно снимать до 50% толщины наклепанного слоя. При этом обеспечиваются заданная шероховатость поверхности и точность размеров.

Таким образом, полученные результаты позволяют существенно расширить технологические возможности методов пластической деформации для повышения сопротивления усталости деталей, сделать эти методы более перспективными для упрочнения деталей автомобилей.

УДК 621.789

ПЛАЗМЕННОЕ УПРОЧНЕНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ ДЕТАЛЕЙ

И. Х. ИСРАФИЛОВ, Х. К. ТАЗМЕЕВ

Камский политехнический институт

Для повышения срока службы узлов и деталей, в частности, за счет повышения микротвердости поверхностного слоя и уменьшения шероховатости поверхности, как известно, все чаще применяется плазменная их обработка. После такой обработки микротвердость поверхностей деталей, выполненных, например, из алюминиевого сплава Д16Т, повышается более чем на 100%, а ее шероховатость улучшается на два-три класса, из титановых сплавов типа ВТ-6 и ВТ-9 — соответственно в 2,5—3 раза и на два класса.

В качестве источника плазмы обычно используются высокочастотные индукционные генераторы — плазмотроны. Для значительной части автомобильных деталей лучше всего подходит, как показал опыт, высокочастотный генератор ЛЗ-13, колебательный контур которого настроен на частоту 2,6 МГц.

Он прост по конструкции, имеет практически неограниченный ресурс, дает плазму со стабильными характеристиками при сравнительно небольшой потребляемой мощности. Применяемый в нем рабочий газ — аргон.

Обработку деталей целесообразно вести в вакуумной камере при давлении около 130 Па; время обработки — 5—8 мин (увеличивать это время нецелесообразно, так как на качестве обработки такое увеличение практически не сказывается).

Результаты плазменного упрочнения можно показать на примере наиболее быстро изнашивающихся поверхностей коромысел клапанов двигателей: до обработки плазмой их микротвердость составляла 2600 МПа, а шероховатость соответствовала 6-му классу, после нее — 5000 МПа и 9-му классу.

УДК 621.923.015-187.4:621.43-242.3.002.2

ТОЧНОЕ ШЛИФОВАНИЕ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ

Ф. А. ЧУДНОВСКИЙ, канд. техн. наук С. С. ШАХНОВСКИЙ

Московское специальное конструкторское бюро автоматических линий и специальных станков

Известно, что примерно 10—12% тепла, выделенного в процессе торцевого шлифования поршневых колец, уходит на нагрев СОЖ и станка, а следовательно, приводит к существенным деформациям последнего. В результате размерная точность обрабатываемых деталей уменьшается. Это хорошо видно из рисунка, на котором приведена тепловая характеристика станка МЕ256С1, т. е. зависимость разброса высоты колец, определяемого тепловыми деформациями станка, от избыточной, по отношению к температуре внутри помещения, температуры СОЖ: по мере увеличения избыточной температуры ΔT увеличивается непараллельность Δ торцов кругов и обрабатываемых деталей. Отсюда вывод: по тепловой характеристике станка можно прогнозировать ожидаемую точность обработки поршневых колец.

Построить ее нетрудно. Делается это следующим образом.

Настраивая станок к работе, торцы шлифовальных кругов нужно установить возможно ближе к параллельному их положению. Затем на принятых в производстве режимах вести шлифование колец — не менее 3—4 ч без перерыва. В его ходе через каждые 10 мин из партии выбираются пять колец, измеряется температура СОЖ на выходе из станка. Выбранные кольца измеряются по высоте микрометрической скобой (цена деления 0,002 мм), затем рассчитывается средняя величина непостоянства высоты колец в выборке. И так повторяется 18—24 раза, что дает столько же точек для построения тепловой характеристики станка.

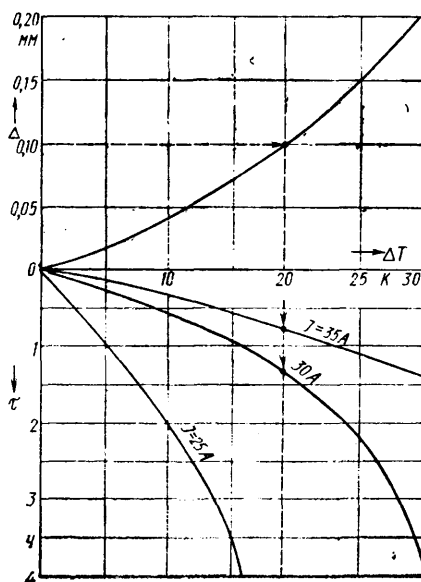
Одновременно с построением такой характеристики целесообразно определить и суммарную тепловую характеристику систем, обеспечивающих циркуляцию СОЖ, ее очистку и хранение. И это тоже особой сложности не представляет; так как каждая система имеет собственную теплоемкость, то ее тепловую характеристику (нижняя часть рисунка) определяют как зависимость избыточной температуры от времени τ работы системы при определенной нагрузке (токе I) главных двигателей. Причем нагрузка оценивается

в те же моменты, что и непараллельность торцов колец, т. е. через каждые 10 мин работы станка.

Построенные таким образом тепловые характеристики станка и системы СОЖ представляют собой номограмму, которая позволяет определять тепловые режимы станка, обеспечивающие заданную точность шлифования торцов поршневых колец.

Так, у поршневого кольца двигателя ЗИЛ-130 (диаметр 108 мм) непараллельность торцов по техническим условиям не должна быть больше 10 мкм. Согласно номограмме, станок МЕ256С1 обеспечивает это условие, если избыточная температура СОЖ, выходящей из станка, не превышает 19 К, т. е. при температуре в цехе, равной 290—291 К (17—18°C), температура СОЖ не превышает 303—304 К (30—31°C). Но последняя обусловлена нагрузкой станка, зависящей от конкретных технологических режимов обработки. Поэтому при токе главного электродвигателя, равном 30 А, допустимая температура СОЖ будет достигнута уже в течение 1 ч 20 мин, а при 25 А избыточная температура (а следовательно, и требуемая точность обработки) будет сохраняться в течение времени, большего зафиксированных на графике 4 ч.

Рассмотренная методика построения тепловых характеристик, расчет по ним допустимой избыточной температуры, времени шлифования и настройка станка МЕ256С1 были реализованы на Мичуринском автоагрегатном заводе при получистовом шлифовании поршневого кольца диаметром 100 мм с использованием СОЖ РЖ-8. В результате ока-



залось, что, во-первых, средняя величина непостоянства высоты в партиях из 8—10 тыс. колец составила 6,4 мкм, тогда как при обработке без учета тепловых характеристик — 16,05 мкм; во-

вторых, абсолютная величина непостоянства высоты составила 1—10 мкм, а во втором случае 6—30 мкм, т. е. рассеяние размеров составило соответственно 16 и 58 мкм. Иными слова-

ми, учет теплового состояния системы «станок — СОЖ» позволил снизить наибольшую погрешность шлифования колец в 3 раза, а рассеяние их размеров в партии — в 3,5 раза.

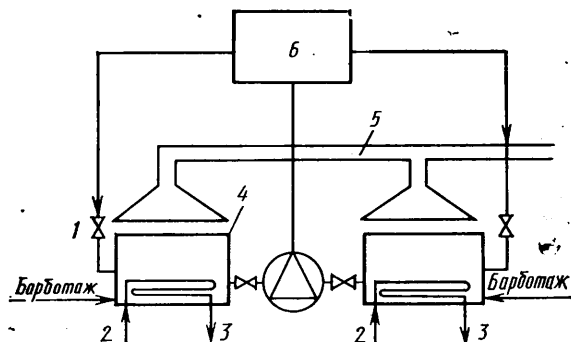
УДК 621.794.4:621.3.049.75

ТРАВЛЕНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ В РАСТВОРЕ ХЛОРНОЙ МЕДИ

С. И. ИОГАНСОН, Г. М. ШМЫГОВА, В. А. ГОРЕЛОВ

ВАЗ

Для травления меди с печатных плат традиционно применяется водный раствор хлорного железа, который обеспечивает достаточно высокую скорость травления и способность накапливать значительное количество меди. Но у него есть недостатки. Во-первых, уже при содержании меди 50—60 г/л его активность становится неприемлемо низкой. Во-вторых, нейтрализация отработавшего раствора трудоемка и требует специального оборудования. Поэтому ищутся новые способы травления печатных плат — прежде всего, менее загрязняющие окружающую среду и снижающие расход химических реактивов. Один из таких способов — применение растворов на основе хлорной меди. Их основные преимущества: не дают шламов, облегчают отмывку плат после травления, легко регенерируются химическими методами.



При травлении плат хлорная медь превращается в хлористую. Когда ее накопится определенное количество (в пересчете на медь — 10—20 г/л), раствор регенерируют добавлением окислителей — перекиси водорода и соляной кислоты. В результате химической реакции снова образуются хлорная медь и вода, т. е. раствор возвращается в исходное состояние. Таким образом, он получается «вечным».

Очень важно и то, что раствор хлорной меди можно регенерировать непосредственно в установке травления. В этом случае установка должна состоять из трех ванн (обычно вместимостью 1 м³ каждая): одна — для травления и две — для регенерации раствора. Отработавший раствор из ванны травления насосом закачивается в одну из ванн, где выполняется регенерация, а из другой, где регенерация завершена, в это же время — в ванну травления.

При регенерации раствор сначала охлаждается до температуры наружного воздуха, затем в него добавляются концентрированная соляная кислота и перекись водорода, разбавленная водой в соотношении 1:5. Признак завершения регенерации — переход окраски раствора из темнокоричневой в изумрудно-зеленую. При этом плотность регенерированного раствора должна быть не менее 1,18 г/см³.

Установка для травления печатных плат и регенерации раствора хлорной меди приведена на рисунке (на нем: 1 — вентиля; 2 и 3 — подвод и отвод горячей воды; 4 — ванны регенерации раствора; 5 — система вентиляции; 6 — ванна травления).

Процесс травления печатных плат в хлорной меди внедрен на ВАЗе. Только на платах заднего фонаря автомобиля ВАЗ-2105 он экономит заводу более 40 тыс. руб. в год.

УДК 621.822.723.002.2:521.923.5

БЕСЦЕНТРОВОЕ СУПЕРФИНИШИРОВАНИЕ КОЛЕЦ ПОДШИПНИКОВ

Е. А. ВОРОНОВ, Д. Л. ВИНДЕРМАН

ПО ГПЗ-4

Сущность разработанного в ПО ГПЗ-4 технологического процесса для обработки наружной цилиндрической поверхности бортов внутренних колец подшипников на бесцентрово-суперфинишном станке ЗД880 заключается в следующем (см. рисунок): в специальные державки 3 устанавливаются абразивные бруски 4 (по два бруска в каждую из шести державок), которые совершают возвратно-поступательное движение параллельно оси обрабатываемых деталей 1. По наружному диаметру детали базируются на

транспортирующие валки 5, а в осевом направлении — своими торцами. Вращательное движение деталей осуществляется за счет вращения валков, а поступательное — разворотом последних в вертикальной плоскости на угол 0,5°.

Станок ЗД880 подвергнулся следующей модернизации: для ввода деталей в зону обработки установлено двухвалковое загрузочное устройство, а для самоустановки брусков в конструкции державки предусмотрена ось качания 2, параллельная оси столба деталей 1 (см. рисунок).

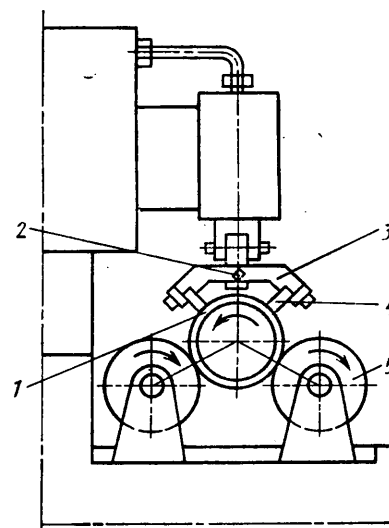


Таблица 1

Тип кольца	Диаметр обработки, мм	Число оборотов валка, мин ⁻¹	Амплитуда колебания бруска, мм	Число двойных ходов бруска, дв. ход/мин	Давление в пневмоцилиндре прижима брусков, кПа	Характеристика абразивного бруска	Размеры абразивного бруска, мм	СОЖ
7710815	81,5	120	2	1900	20	63СМ20ВМК	100×30×20	Содовый раствор
176126	152,6	80	2,8	То же	2,5	24АМ28ВМ2К	То же	
276214	88,8	115	2,2	»	20			

Таблица 2

Параметры, мкм	Исходные	После обработки по технологии	
		существующей	новой
Непостоянство диаметра	2—5	2—5	1—2
Конусообразность	2—4	2—3	До 1
Гранность	0,8—3,4	0,4—0,8	0,3—0,4
Волнистость	1,4—1,8	0,4—0,8	0,2—0,4
Некруглость	1,8—9,5	0,5—1,5	0,1—0,6
Съем припуска за проход	—	—	7—15
Шероховатость	0,46—0,25	0,28—0,1	0,25—0,12

Кроме того, ПО ГПЗ-4 отработаны режимы суперфиниширования и характеристики абразивного инструмента для

различных типов колец подшипников (табл. 1).

В отличие от традиционной обработ-

ки методом врезания на круглошлифовальном станке, при котором шлифуется лишь одно кольцо, данный технологический процесс позволяет загружать станок сразу несколькими кольцами, что повышает производительность в 6—10 раз. Значительно увеличивается и точность обработки (табл. 2).

Разработанный на ПО ГПЗ-4 метод целесообразно применять и для суперфиниширования наружных колец подшипников, создавая высокоточную технологическую базу для последующей обработки поверхностей качения внутренних безбортовых колец роликовых подшипников.

УДК 621.742.42

СУХОЕ ОБОГАЩЕНИЕ ФОРМОВОЧНЫХ ПЕСКОВ

В. А. ЕВТУШЕНКО, С. М. СЕДУНОВ, В. И. ФРОЛОВ

КТИАМ

В НАСТОЯЩЕЕ время стержни с отверждением в нагреваемой оснастке очень широко используются в литейных производствах предприятий Минавтопрома. Но процесс их изготовления требует обогащенных песков, содержащих минимальное количество глины и других вредных примесей. Поэтому возникла необходимость в разработке процесса и оборудования обогащения глинистых песков сухим способом. И они созданы. В частности, на Свободненском заводе «Автозапчасть» пески обогащаются путем отгирки и удаления глинистой составляющей с поверхности песчинок в «кипящем» слое при помощи ударных лопаток. При этом песчинки не только очищаются, но и окатываются, приобретают более округлую, по сравнению с исходной форму.

Установка обогащения песка (рис. 1) состоит из бункера-накопителя 1, питателя 2, аппарата 3 механической очистки, аппарата 4 обеспыливания и системы 5 очистки запыленного воздуха. В свою очередь, аппарат механической

очистки (рис. 2) включает корпус 6, колпачковую воздухоподistribительную решетку 2 беспровального типа, десять валов 3, на каждом из которых установлены роторы 4 с шестью лопатками, порог 5 для регулирования высоты балластного слоя, отражатель, приводы с электродвигателями (на рисунке не видны) и дутьевой вентилятор 1.

Песок из бункера-накопителя дозируется питателем, просеивается через сито и попадает в аппарат очистки. Здесь он воздухом, подаваемым через колпачковую решетку, приводится в псевдооживленное состояние. В «кипящем» слое располагаются роторы с лопатками, вращение валов которых регулировано так, чтобы захватываемые ими струи песка были направлены навстречу друг другу. Песчинки за счет соударений освобождаются от глины, которая затем выдувается воздухом и отсасывается в систему (поз. 5 на рис. 2) очистки запыленного воздуха. Песок дополнительно обеспыливается в аппарате обеспыливания и поступает в специальную емкость.

Скорость «кипящего» слоя в аппаратах очистки и обеспыливания — 0,5—0,7 м/с; окружная скорость лопаток — 18 м/с; среднее время обработки песка при его производительности 2,5 т/ч — 32 мин. После аппарата очистки количество глинистой составляющей уменьшается до 0,5%. Прочностные характеристики смеси (очищенный песок, смола СФ-480, катализатор М1, стеариново-кислый цинк) при содержании 3% смолы и 0,2—0,3% катализатора заводским условиям вполне соответствуют.

Опыт показал, что технологический процесс и оборудование, используемые на заводе «Автозапчасть», себя оправдали и заслуживают широкого применения для обогащения формовочных песков, содержащих до 10% глинистой составляющей. Причем в очищенном песке эта составляющая может быть доведена до любого необходимого уровня, в том числе и до марок обогащенных песков. Тем более что степень очистки песка определяется лишь дозировкой его подачи, не требуя специальной переналадки установки.

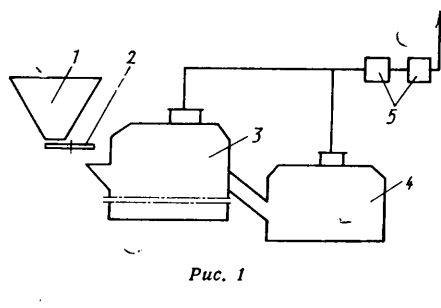


Рис. 1

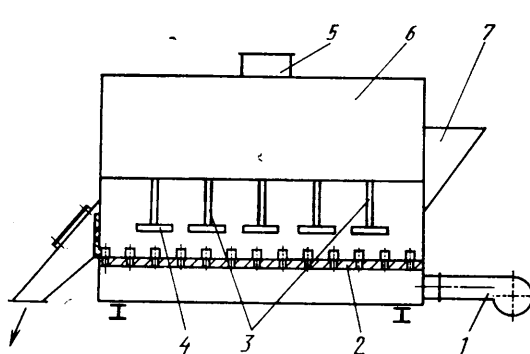
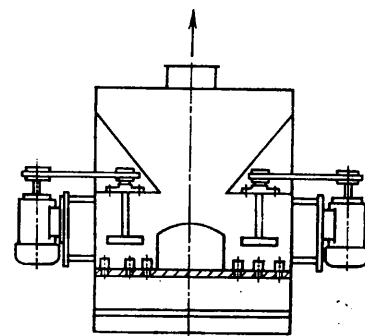


Рис. 2



УДК 620.193.4:629.113-034.14-41

ТЕМПЕРАТУРА И КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ ХОЛОДНОКАТАНОГО ЛИСТА

В. В. КАЛМЫКОВ, Л. Л. ЛЯХОВЕЦКАЯ

Днепропетровский институт черной металлургии

В ПОСЛЕДНИЕ годы все более четко проявляется тенденция к снижению массы автомобилей за счет изготовления их кузовов и кабин из все более тонкого листа повышенной

прочности. Но тонкий лист — это меньшая долговечность из-за коррозии, поэтому детали из него приходится защищать особенно тщательно. Тем более что при эксплуатации автомоби-

лей в крупных городах и промышленных центрах, где воздух сильно загрязнен сероводородом, окислами серы и азота и др., повышается вероятность развития кислотной коррозии.

Однако, чтобы антикоррозионная защита была надежной, надо знать, от чего и как нужно защищать металл, в какой степени условия эксплуатации сказываются на его коррозионной стойкости.

Как известно, наиболее перспективным листовым материалом для кузовов легковых и кабин грузовых автомобилей считаются у нас холоднокатанные листы из сталей 08Ю и 08ГСЮФ толщиной 0,85 и 0,75 мм соответственно. Вторая имеет повышенные, по сравнению с первой, пределы текучести (на 75%), прочности (на 44%) и отношение этих пределов (на 22%), что объясняется упрочнением матрицы при легировании стали 08Ю марганцем, кремнием и особенно ванадием, образующим в стали нитриды и карбонитриды, а также более чем двукратным уменьшением средней величины зерна (с 14,1 мкм в стали 08Ю до 5,7 мкм в стали 08ГСЮФ). Вместе с тем сталь 08ГСЮФ имеет, к сожалению, более высокую скорость кис-

лотной коррозии, причем с ростом температуры агрессивной среды разность скоростей коррозии этих сталей возрастает с 0,27 г/(м²·ч) при 273 К до 55,4 г/(м²·ч) при 323 К, т. е. в 200 раз.

Из последнего факта вытекают важные практические следствия. Во-первых, при относительно небольших температурах кислотной среды (ниже 283 К, или +10°C), например, при эксплуатации автотранспортных средств в осенне-зимний период, скорости коррозии холоднокатаного листа повышенной (сталь 08ГСЮФ) и обычной (сталь 08Ю) прочности не будут сильно отличаться, следовательно, детали, выполненные из высокопрочной стали, не требуют дополнительных мер по коррозионной защите. Во-вторых, при более высоких температурах агрессивной среды (выше 298 К, или +25°C), т. е. при эксплуатации автотранспорта в жаркий и влажный периоды, детали, в частности, корпусные, выполненные из стали повышенной прочности, в случае повреждения защитных покрытий окажутся более подверженными коррозионным поражениям. Значит, они нуждаются в более эффективной защите.

УДК 629.113.036.5:539.538

ПЛАСТМАССЫ И ИХ АБРАЗИВНОЕ ИЗНАШИВАНИЕ

В. Н. ВЕРИЖНИКОВ, В. Ф. ЮДИН

НИИАТМ

В ПОСЛЕДНЕЕ время полимерные материалы становятся неотъемлемой частью экстерьера автомобилей. Из них изготавливают бамперы, колпаки колес, топливные баки, решетки радиаторов, трубопроводы и др. Но с внедрением этих материалов появилась новая проблема — довольно быстрое абразивное изнашивание, в результате чего ухудшаются их защитные и декоративные свойства.

Интенсивность абразивного изнашивания полимеров зависит от многих факторов. Главный из них, как показывают результаты многочисленных экспериментов, — угол атаки, под которым абразивные частицы набегает на участки поверхности детали.

Так, установлено, что поверхность кристаллических и застеклованных аморфных полимеров на больших углах атаки разрушается от ударов абразивных частиц (так называемое хрупкое разрушение), если же углы атаки невелики или материал более эластичен, доля хрупкого разрушения уменьшается, а доля микроразрушения и усталостного разрушения поверхности, наоборот, растет. При этом максимум износов у хрупких материалов соответствует углу атаки 80°, а пластичных — 20—40°.

Таковы общие закономерности. Знать их, конечно, нужно. Но для практических целей еще важнее располагать результатами сравнительной оценки абразивного изнашивания применяемых или перспективных для автомобилестроения пластмасс. Они и рассматриваются ниже применительно к блоксополимеру пропилен-4 с этиленом 22007, морозостойким полипропиленом 15-04 и «Вистафлекс 146В» фирмы «Эссо» (Бельгия), полиэтилену низкого давления.

Так, исследования, проведенные на приборе ЦУК-Е в соответствии с ГОСТ 23.201-78, показали (см. таблицу), что наибольшей объемной износостойкостью (оценивается как потеря массы при абразивном изнашивании к плотности материала)

Материал	Объемный износ, мм ³ , материалов при угле атаки, град				
	15	30	45	60	90
Сталь 45	0,398	1,04	1,31	1,19	1,11
22007	4,05	8,65	6,97	6,41	0,112
15-04	4,94	12,2	15,3	11,8	0,588
«Вистафлекс 146В»	3,75	7,39	4,66	0,795	1,02
ПЭНД (партия 4А)	5,70	10,7	12,7	10,7	0,422

обладает «Вистафлекс 146В», наименьшей — полипропилен 15-04.

У более эластичных «Вистафлекс 146В» и блоксополимера 22007 максимальное изнашивание наблюдается при угле атаки 30°, у полипропилена 15-04 — при 45°. Причем износостойкость всех пластмасс на этих углах атаки в 8—12 раз ниже, чем у стали 45. Что касается больших углов атаки, то здесь картина иная. Так, при угле 90° объемная износостойкость всех исследованных пластмасс возрастает, по сравнению с углом атаки, например, 15°, в несколько раз. Причем наиболее износостоек в этих условиях блоксополимер 22007, затем следуют полиэтилен низкого давления, морозостойкий полипропилен 15-04, морозостойкий полипропилен «Вистафлекс 146В» и, как это ни противоречит устоявшемуся мнению, сталь 45.

Таким образом, исследования доказывают: пластмассовые детали, устанавливаемые в зонах абразивного изнашивания, — дело перспективное, но требующее вдумчивого подхода. Скажем, там, где абразивные частицы набегает на деталь под углом, близким 90°, пластмассы будут работать не хуже, чем сталь. Но при малых углах атаки сталь предпочтительнее — как бы ни хотелось заменить ее пластмассой.

УДК 621.9.025.7

РЕЗЦЫ С САМОЗАЖИМАЮЩИМИСЯ ПЛАСТИНАМИ

В. И. СЕМЕНОВ, кандидаты техн. наук В. А. ШПИНЬКОВ и Ф. Г. ЧЕРНАВСКИЙ

НПО «ВНИПП»

ШИРОКО применяемые в металлообработке конструкции сборных резцов, оснащенных сменными многогранными твердосплавными пластинами стандартной формы, обладают, как известно, недостаточной жесткостью и надежностью крепления режущей пластины в гнезде державки, что снижает стойкость и надежность работы инструмента в условиях воздействия на него больших по величине циклических нагрузок и вибраций, особенно при

черновом точении. К другим недостаткам таких резцов относятся: ослабление усилия закрепления режущей пластины под действием циклических нагрузок и вибраций; возможность повреждения деталей узла крепления пластины сходящей стружкой; забивание резьбовых соединений этого узла и гнезд крепежных винтов «под ключ» пылью, состоящей из мелких частиц стружки, окалины или литейного песка; большое количество комплектующих де-

талей резца; повышенная трудоемкость изготовления и т. д.

Для устранения этих недостатков в последние годы созданы конструкции сборных резцов (А. с. 776764, 1227352, 1235661, СССР) с самозажимающимися механизмами крепления сменных твердосплавных пластин, в которых составляющие силы резания используются для дополнительного закрепления режущей пластины. В гнезде державки 1 одного из них (рис. 1) помещены подвижная подкладка 3 и режущая пластина 4, которая установлена на штифте 5, запрессованном в подкладку. Боковая поверхность режущей пластины контактирует с опорной стенкой в гнезде державки. Со стороны опорной поверхно-

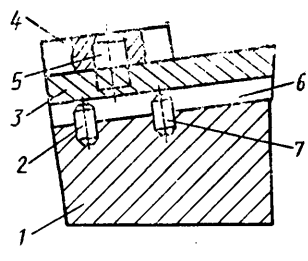


Рис. 1

сти подкладки 2 под углом к опорной стенке гнезда державки выполнен паз 6. Опорные элементы 2 и 7 державки установлены в гнезде последней между его опорной стенкой и штифтом. Боковые поверхности опорных элементов взаимодействуют с соответствующей стенкой паза 6 подкладки. Оси опорных элементов расположены в плоскости, наклоненной к опорной стенке гнезда державки под углом, величина которого равна углу самозаклинивания. Боковая поверхность одного из опорных элементов (7) расположена касательно к опорной стенке гнезда державки. Площадь контакта боковых опорных элементов державки со стенкой паза подвижной подкладки размещены в плоскости, ограниченной вершинами режущей пластины.

Опорные элементы 2 и 7 в гнезде державки между его опорной стенкой и штифтом подвижной подкладки повышают стойкость пластины за счет приближения площадок приложения усилия закрепления пластины 4 и подкладки 3 к рабочей вершине резца, что уменьшает разворачивающий пластину момент, который возникает при резании, увеличивает жесткость крепления и снижает автоколебания деталей резца в процессе резания. Расположены элементы 2 и 7 таким образом, что боковая опорная поверхность одного из них касательна к опорной стенке гнезда державки и повышает стойкость пластины за счет расположения паза 6 подвижной подкладки под нерабочей зоной режущей пластины, так как максимально возможная для сменной многогранной твердосплавной пластины глубина резания равна $2/3$ длины режущей пластины. Кроме того, при этом снижается трудоемкость изготовления резца (благодаря размещению опорных элементов 2 и 7 на открытой опорной поверхности гнезда державки).

Режущая пластина закрепляется на давлении на нее в направлении действия осевой составляющей силы резания, перпендикулярно главной режущей кромке резца. При этом подкладка 2 смещается в глубь гнезда державки 1, в штифт 5, двигаясь вместе с подкладкой в направлении опорной стенки гнезда державки, и зажимает режущую пластину. При врезании резца в заготовку силы резания дополнительно закрепляют режущую пластину в державке с усилием, тем большим, чем больше сила резания. Раскрепляется режущая пластина путем легкого

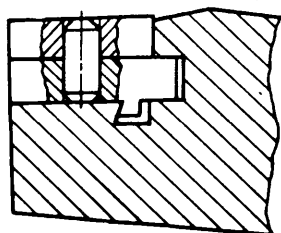


Рис. 2

постукивания по выступу подкладки 2 в направлении подачи.

Изготовлена гамма сборных резцов, работающих на рассмотренном принципе. Они отличаются высотой сечения (25, 32 и 40 мм) державок. Испытания показали, что стойкость таких резцов в 1,2—1,3 раза выше стойкости резцов с напайными твердосплавными пластинами. Кроме того, их режущие пластины не ломаются преждевременно, так как исключаются дефекты, появляющиеся при напайании и затачивании.

На рис. 2 показана еще одна конструкция сборного резца с самозажимающимся механизмом, предназначенного для черновой обработки деталей с глубиной резания до 12 мм/об и подачей до 1 мм/об. Он состоит из тех же деталей, что и предыдущий, но выполнен несколько по-иному. Данная конструкция обладает еще более высокой жесткостью крепления пластины (за счет выступа на подкладке, деформация которого при закреплении пластины значительно меньше, чем у опорных элементов резца, приведенного на рис. 1), в результате чего обеспечивается возможность черновой обработки на более высоких режимах резания. Таких резцов — тоже несколько типоразмеров (с высотой сечения державок 40, 50 и 63 мм). Испытания показали, что их стойкость при точении термообработанных деталей из стали ОХНЗМФА в 1,1—1,2 раза выше стойкости резцов с напайными пластинами из твердого сплава Т15К6, а производительность — в 1,2 раза. При черновом резании заготовок из стали 40Х стойкость инструмента выше даже в 2—2,5 раза. Достигаются эти показатели за счет исключения дефектов напайания пластин и затачивания инструмента (исключения микротрещин, остаточных внутренних напряжений в твердом сплаве). Кроме того, применение новых резцов исключает проведение самих операций напайания пластин и затачивания инструмента, сокращает расходы на изготовление державок резцов, обеспечивает экономии твердого сплава благодаря ликвидации 20—25%-ного брака напайных резцов, имевшего место при напайании пластин из твердого сплава Т15К6.

Как показывает отечественный и зарубежный опыт, применение стандартных форм сменных многогранных твердосплавных пластин в конструкциях сборных резцов, предназначенных для проведения черновой обработки в тяжелых условиях резания, т. е. с глубиной резания 15 мм и подачей 1,2 мм/об, в большинстве случаев неэффективно. Здесь нужны более толстые или иные по форме пластины. Одна из них — пластина Г-образной формы, имеющая угловую выемку на передней поверхности, за которую пластина при помощи Г-образного же прихвата закрепляется в гнезде державки.

При черновой обработке заготовок, имеющих на поверхности грубую корку, неровности, раковины и другие дефекты, в тяжелых условиях резания (например, глубина резания до 25 мм и подача до 1,5 мм/об), режущий инструмент подвергается воздействию вибраций и циклических нагрузок, достигающих величины 50 кН и более. Поэтому жесткость и надежность крепления сменных твердосплавных пластин в гнезде державки резца, предназначенного для обработки в этих условиях

резания, имеют решающее значение. Обеспечивает их конструкция (рис. 3), состоящая из корпуса державки 1, подкладки 2, режущей пластины 3 специальной формы, Г-образного прихвата 4, фиксаторов 6 и зажимной гайки 9. В державке выполнено открытое гнездо, на основании 10 которого расположена подкладка 2 с установленной на ней режущей пластиной. Ось Г-образного прихвата 4 развернута относительно нормали к основанию гнезда державки в сторону от вершины резца на угол φ . В основании 7 державки выполнена выемка, дно 8 которой также образует с опорной поверхностью гнезда угол φ , равный $(7-10^\circ)$ углу самозаклинивания. В подкладке 2 со стороны ее опорной поверхности, под углом β к последней выполнены два глухих паза, а на основании 10 гнезда державки — выступы в виде двух фиксаторов 6. Поверхности последних, обращенные к вершине режущего инструмента, служат боковой опорной поверхностью для ограничения перемещения подкладки 2 в сторону от вершины; обращенные в сторону от вершины служат опорной поверхностью для огра-

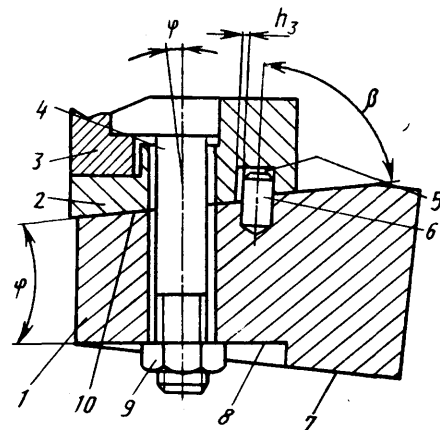


Рис. 3

ничения перемещения подкладки 2 к вершине режущего инструмента.

Режущая пластина закрепляется Г-образным прихватом 4 завинчиванием зажимной гайки 9. При этом подкладка 2 с установленной на ней режущей пластиной сдвигается вниз по основанию 10 гнезда державки до тех пор, пока одна из стенок глухих пазов подкладки 2 не упрется в выступы 6. При этом с другой стороны выступов образуется зазор. При врезании инструмента в заготовку подкладка 2 под действием силы резания стремится переместиться вверх по основанию 10 гнезда державки (в направлении выступов 6), но этому препятствует прихват 4. Под действием силы резания и температурного расширения он растягивается, зазор h_3 выбирается, и режущая пластина оказывается дополнительно закрепленной силами резания и упругой деформации цилиндрической части крепежного прихвата 4.

Сборные резцы данной конструкции имеют высоту сечения державки 50, 63 и 80 мм. Геометрия их режущей части одинакова: передний угол — 10° , главный в плане — 45° , вспомогательный задние углы — 6° , ширина фаски на главной режущей кромке — 1 мм, угол наклона главной режущей кромки — 6° , длина главной режущей кромки пла-

стины — 45, высота режущей пластины — 16, ширина основания — 16, ширина передней поверхности — 10, радиус при вершине — 2 мм.

Испытания показали, что стойкость этих резцов в 1,1—1,2 раза выше, чем резцов с напайными пластинами из твердого сплава Т5К10, при одновременном повышении производительности в 1,1 раза.

В конструкциях сборных резцов с самозажимающимся механизмом крепления пластины точность ее позиционирования в гнезде державки зависит от конструктивных особенностей резца (величины угла наклона опорной стенки гнезда державки к направлению движения подачи), его геометрических параметров (главный угол в плане, угол заклинивания режущей пластины), размеров пластин и допусков на них, усилия закрепления пластины и режимов резания. Чтобы определить, как конкретно влияют все эти факторы на точность позиционирования пластины в гнезде державки резца, были проведены специальные исследования. В их ходе установлено, что лучшая с точки зрения обеспечения наименьшей совокупности величин осевых и радиально-

го смещений вершины пластины геометрия сборного резца с самозажимающимся механизмом крепления трехгранной равностенной твердосплавной пластины — геометрия резца, имеющего главный угол в плане 60 и угол заклинивания 15°, а оптимальная геометрия резца, оснащенного четырехгранной равносторонней пластиной, — с главным углом в плане 75 и углом заклинивания 15°. При твердосплавных пластинах повышенной и особо высокой точности исполнения (ГОСТ 19042-80) величины максимальных осевых и радиальных смещений вершины инструмента при любом главном угле в плане и при угле заклинивания, равном 15°, находятся в пределах 0,02—0,1 мм.

Выполненные эксперименты показали также, что с увеличением подачи величины смещений в начальный период возрастают, а затем, при достижении определенной величины подачи, положение вершины инструмента стабилизируется, и дальнейший рост подачи не вызывает смещений вершины инструмента. В производственных условиях для обеспечения точности обработки первый проход должен выполняться при максимальной нагрузке на резец, возмож-

ной при обработке данной детали. При этом положение вершины резца стабилизируется, и дальнейшая обработка не влияет на точность позиционирования пластины в гнезде резца. Иными словами, окончательное закрепление режущей пластины может осуществляться при пробном кратковременном проходе с режимами резания немного выше максимальных, применяемых по технологическому процессу.

Разработана также конструкция сборного резца для чистовой обработки деталей, обеспечивающая стабильность расположения вершины инструмента (А. с. 1287979, СССР) независимо от режимов резания.

Таким образом, сборные резцы с самозажимающимся механизмом крепления твердосплавных пластин, позволяющим использовать силы резания для их дополнительного закрепления в гнезде державки, — наиболее прогрессивные из всех конструкций сборных резцов и могут эффективно применяться при любых видах обработки: чистой, лучистой и черновой, в том числе в тяжелых условиях резания.

ИНФОРМАЦИЯ

С КОЛЛЕГИИ МИНАВТОПРОМА

НА СОСТОЯВШЕМСЯ заседании коллегии Минавтопрома рассмотрен вопрос «Об участии предприятий отрасли в перестройке высшего и среднего специального образования». Коллегия отметила, что управлением кадров и учебных заведений, объединениями, предприятиями и организациями отрасли проведена определенная работа по выполнению постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «Основные направления перестройки высшего и среднего образования в стране». В частности, между предприятиями отрасли и высшими учебными заведениями заключено 45 договоров по подготовке инженеров по 23 специальностям.

С целью интеграции высшей школы с производством на ведущих заводах отрасли организовано 15 филиалов кафедр вузов. В 44 техникумах Министерства, сеть которых постоянно расширяется, увеличивается подготовка специалистов по новым направлениям, необходимым для предприятий. Ряд предприятий (ЗИЛ, ЗМЗ, ГАЗ, ГПЗ-4, КамАЗ и др.) активно участвуют в укреплении учебно-материальной базы техникумов, выделении недостающего оборудования и приборов, технических средств обучения и вычислительной техники, материалов и инструмента, в установленные сроки ремонтируют здания, проводят воспитательную работу среди учащихся. Например, большую помощь в укреплении учебно-материальной базы высших учебных заведений образцами современной техники и оборудования, средствами электронно-вычислительной техники оказывают производственные объединения «ЗИЛ», «ГАЗ», «Москвич», «КамАЗ», «АвтоАЗ» и др.

Само Министерство стало одним из организаторов пяти межотраслевых институтов повышения квалификации при высших учебных заведениях.

Вместе с тем в работе производственных объединений, предприятий и организаций имеются серьезные недостатки, в частности, при определении потребности, использовании и закреплении молодых специалистов на производстве, в оказании помощи вузам и техникумам в укреплении их учебно-материальной базы, выполнении планов по переподготовке и повышению квалификации специалистов и руководителей, принятии мер по улучшению материального и морального стимулирования труда инженерно-технических работников, совершенствованию учебного процесса. Так, ПО «УралАЗ», Ирбитский мотоциклетный завод не приступили к строительству учебных зданий для базовых техникумов; Павловский автобусный завод имени А. А. Жданова, ГПЗ-23, Ирбитский мотоциклетный завод и ряд других мало выделяют современного оборудования, в том числе станков с ЧПУ, для целенаправленной работы с молодыми

специалистами, недостаточно внимания уделяется их социально-бытовым нуждам на КамАЗе, Заволжском моторном и Львовском автобусном имени 50-летия СССР заводах; систематически не выполняют план повышения квалификации и направления в ИПК руководящего состава и специалистов Рязанский завод автоагрегатов, Московский и Смоленский автоагрегатные заводы, Мичуринский завод имени В. И. Ленина и Одесский автосборочный завод.

Проанализировав положение дел в отрасли по данному вопросу и обсудив критические замечания, Коллегия постановила обязать генеральных директоров ПО и НПО, директоров предприятий и руководителей организаций активизировать работу по выполнению постановления ЦК КПСС и СМ СССР, разработать и принять конкретные меры по повышению престижности труда инженерно-технических работников, повышению их заработной платы, улучшению социальных условий инженерного труда, расширению договорных связей с вузами по целевой подготовке специалистов, созданию на предприятиях филиалов кафедр, увеличению числа молодежи, направляемой на учебу в качестве заводских стипендиатов, улучшить работу с молодыми специалистами по закреплению их на производстве, созданию им нормальных социально-бытовых условий. Особо подчеркнуто, что вопросы подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров нужно рассматривать как одну из главнейших задач ускорения научно-технического прогресса на предприятии.

Руководство производственных объединений «ЗИЛ», «Москвич» и «ГПЗ-1» поручено ускорить строительство и ввод в 1988 г. комплекса учебных зданий Московского машиностроительного техникума имени Дзержинского.

Управлению кадров и учебных заведений и Институту повышения квалификации поручено разработать программу (на 1988—1990 гг.) перестройки системы повышения квалификации руководящих работников и специалистов отрасли, предусматривающую расширение сети филиалов института, пересмотр учебных планов и программ с целью усиления инженерно-экономической подготовки слушателей, повышения эффективности и производственной направленности обучения, использования активных форм обучения с применением вычислительной техники, укрепления учебно-материальной базы ИПК, а начиная с 1987—1988 учебного года увеличить число групп специалистов, обучающихся экономическим методам управления и хозяйствования, безотлагательно организовать при ведущих предприятиях отрасли филиалы кафедр института по новым направлениям научно-технического прогресса.

В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОМ СОВЕТЕ МИНАВТОПРОМА

КОНСТРУКТОРСКАЯ секция на своем заседании рассмотрела вопрос «Опыт создания и организации деятельности научно-технического центра производственного объединения «АвтоВАЗ». Она в основном одобрила программу действий ВАЗа, в том числе разработанные задачи и структуру НТЦ, принципы его комплектования кадрами, планы и сроки строительства первоочередных объектов, перечень основных работ по ускорению создания новых конструкций автомобилей в XII—XIII пятилетках и т. д. Вместе с тем участники заседания подчеркнули, что пока еще не до конца проработаны такие проблемы, как подготовка научных кадров академическими вузами, подбор молодых специалистов и привлечение ученых к работе НТЦ, а также проблемы взаимодействия НТЦ с предприятиями и НИИ нашей отрасли и смежных отраслей.

В принятом решении намечены конкретные меры по всем этим проблемам. Кроме того, перед НТЦ поставлена задача: вести комплексные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию конструкций легковых автомобилей малого и особо малого классов, соответствующих перспективному уровню мирового автомобилестроения. Причем не только автомобилей ВАЗа, но и других предприятий отрасли.

Технологическая секция проанализировала эффективность научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ НПО «НИИТавтопром». В своем решении она зафиксировала, что коллектив НПО уже проделал определенную работу по созданию и внедрению на заводах отрасли ряда прогрессивных технологий и оборудования, в частности, гибких производственных модулей и систем, обрабатывающих центров, станков с ЧПУ, механизированного и автоматизированного оборудования для сборочно-сварочных операций, литейного и термического производств, нанесения упрочняющих покрытий. Многое сделано и для обеспечения производства прогрессивными средствами испытаний и контроля, модернизации оборудования на базе программируемых контроллеров.

Однако резервы повышения эффективности НИОКР коллективом НПО «НИИТавтопром» используются еще далеко не полностью.

Так, здесь еще не созданы необходимые экономические условия для выполнения основной задачи НПО — создания и внедрения в производство прогрессивных технологических процессов, оборудования и приборов. Отдельные разработки носят настолько частный характер, что при необходимости их внедрения на другом предприятии требуют серьезной переработки, а то и новых решений. По-прежнему бывают случаи необъективной оценки технического уровня создаваемых процессов и оборудования. Но один из самых главных недостатков — медленное внедрение разработок в производство, причем разработок безусловно прогрессивных. Таких, как на-

катка шестерен и шлицевых валов, сварка трением, нанесение износостойких покрытий и др. Не получили широкого распространения высокоэффективные формы организации НИОКР типа временных научно-технических коллективов, конкурсы на лучшие технологические решения.

В постановляющей части решения определены главные задачи и направления деятельности НПО «НИИТавтопром». В том числе требование увеличить вклад коллектива НПО в дело повышения технических уровней автомобильной техники и технологий, сокращения материальных и трудовых затрат в производстве; создавать и внедрять типовые разработки в области ГПС, роторных линий, порошковой металлургии, точного литья и малоотходных процессов штамповки, различных методов упрочнения деталей и др. Важнейшими задачами секция назвала также: повышение требований к технике — экономической оценке тематики работ; необходимость отдания приоритета работам, носящим творческий характер; осуществление планирования выпуска продукции НПО как продукции науки с полными самофинансированием и самоокупаемостью.

Большое внимание уделено, кроме того, материально-организационному обеспечению поставленных перед НПО задач. Это меры по специализации подразделений объединения, развитию опытно-экспериментальной базы, техническому перевооружению лабораторий, сотрудничеству с ведущими производственными объединениями отрасли и многое другое.

Все это должно резко повысить отдачу отраслевой технологической науки.

Секция технического обслуживания и ремонта автомобильной техники на своем очередном заседании обсудила проблемы, связанные с улучшением технического обслуживания легковых автомобилей, принадлежащих гражданам. На заседании отмечено, что разработанное к настоящему времени «Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам», стало первым, наиболее полным документом, обеспечивающим проведение единой для всей страны технической политики в автосервисе. Оно устанавливает принципиальные основы организации работы предприятий автосервиса, определяет все то, что обеспечивает работоспособность и безопасность легковых автомобилей, а также гарантирует взаимодействие между всеми звеньями производства и эксплуатации, т. е. между владельцем автомобиля, предприятием-изготовителем и предприятием автосервиса. Поэтому принято решение в кратчайшие сроки обеспечить им все предприятия системы «Автотехобслуживание», разработать мероприятия по его внедрению в практику, скорректировать гарантийные сроки на техническое обслуживание автомобилей. Филиалу НАМИ поручено постоянно анализировать рекламации на работу станций технического обслуживания, выявлять их причины и разрабатывать предложения по улучшению работы предприятий автосервиса.

ЗА РУБЕЖОМ

УДК 629.114.43

ЗАПАДНО-ЕВРОПЕЙСКИЕ ДИЗЕЛЬНЫЕ АВТОФУРГОНЫ

В НАСТОЯЩЕЕ время на рынки зарубежных стран поставляется большое количество автомобилей малой грузоподъемности (полной массой до 3,5 т), предназначенных для внутригородских перевозок грузов.

Популярность таких автомобилей объясняется их достаточно высокими вместимостью, мощностью двигателей, легкостью управления, удобством погрузки-разгрузки, небольшим объемом работ по техническому обслуживанию, современной конструкции и технологичностью при изготовлении. В частности, широкая унификация моделей одного семейства и одной фирмы повышает эффективность их использования при относительно малом увеличении затрат на

производство и удовлетворяет разнообразные требования потребителей, обеспечивая тем самым конкурентоспособность и возможность сбыта.

Так, в некоторых европейских странах (табл. 1) на долю автомобилей малой грузоподъемности в 1985 г. приходилась

большая часть (70—80%) выпуска и парка грузовых автомобилей, причем доля автомобилей грузоподъемностью 1,5 т составляла 25—48%. Доля же продаж внутри этого класса распределялась следующим образом: грузоподъемностью от 0,1 до 0,8 т (изготавливаются

Т а б л и ц а 1

Страна	Полная масса автомобиля, т	Грузоподъемность, т	Число автомобилей в год	
			тыс. шт.	%
ФРГ	2—4	0,9—2	100,7	40,2
Франция	2,5—4	1,2—2	86,5	23,1
Великобритания	Менее 3,5	Менее 1,5	192,8	78

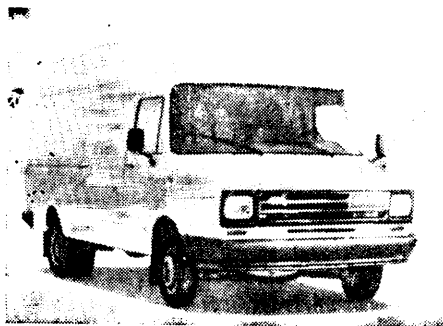


Рис. 1

на базе легковых автомобилей) — 34%; от 0,8 до 1,4 т — 55%; от 1,4 до 1,8 т — 11%.

Выпускают грузовые автомобили полной массой до 3,5 т (грузоподъемностью ~1,5 т) такие фирмы, как «Ситроен», «Рено В. И.» и «Пежо» (Франция), «Даймлер-Бенц» и «Фольксваген» (ФРГ), «Фиат» (Италия), «Фрэйт Ровер» и «Бедфорд» (Великобритания), объединение ИВЕКО, европейские отделения

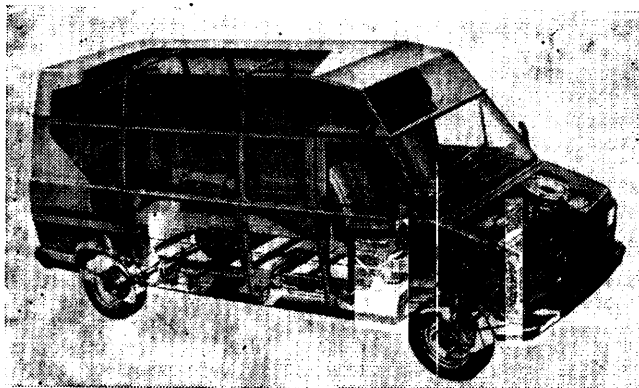


Рис. 2

фирмы «Форд». Начала выпуск фургонов VAN400 (рис. 1) полной массой 2,8—3,5 т голландская фирма ДАФ — на базе грузовых автомобилей фирмы «Фрэйт Ровер». Большим спросом пользуются автомобили «Дейли» (ИВЕКО) и «Дукато» («Фиат») грузоподъемностью 1—1,4 т. Во Франции распространены их аналоги «Ситроен С 25» и «Пежо J5», которые разработаны совместно фирмами «Ситроен», «Пежо» и «Фиат», образовавшими совместную компанию СЕВЕЛ.

В 1986 г. фирма «Фиат» на основе унифицированных с «Дукато» узлов и агрегатов выпустила новую модель (рис. 2) — «Дукато Макси» («Дукато 18»), имеющую увеличенную до 1,8 т грузоподъемность, но ту же (3,5 т) полную массу.

С 1985 г. западно-германское отделение «Форда» приступило к производству второго поколения автомобилей серии «Транзит» (рис. 3), выпуск которых к 1989 г. планируется довести до 700 тыс. шт. С 1986 г. английское отделение этой же фирмы начало производство и сбыт автомобилей А 0407, которые заменяют автомобили А 0406 и дополняют автомобили серии «Транзит», от которых отличаются элементами подвески и трансмиссии.

За последние три года в 2 раза увеличилось число продаж фургонов «Шерпа» (рис. 4) фирмы «Фрэйт Ровер».

Все перечисленные автомобили выпускаются с кузовами, двигателями, короб-

ками передач, вместимостью, базой и грузоподъемностью нескольких вариантов.

Например, фирма «Фиат» разработала свыше 60 модификаций фургонов «Дукато» (с базами двух вариантов, двигателями четырех вариантов, грузоподъемностью 1; 1,4 и 1,8 т); фирма «Фрэйт Ровер» — 45 модификаций автомобиля «Шерпа»; фирма «Форд» — 36 модификаций «Транзит»; автомобили «Мастер» (рис. 5) фирмы «Рено В. И.» производятся более чем 70 модификаций, отличающихся кузовами, грузоподъемностью, силовой схемой, типом привода колес, двигателями (пять вариантов).

Наиболее распространенным типом кузова автомобилей малой грузоподъемности остается фургон, но его вместимость колеблется в широких пределах. Например, фургоны J9 фирмы «Пежо» имеют вместимость 8,7; 9,1 (рис. 6) и 10,1 м³, а «Шерпа 350» фирмы «Фрэйт Ровер» — 8,9; 11,4 и 15,5 м³. При этом наблюдается тенденция к увеличению их вместимости без увеличения полной массы автомобиля. Именно из этого исходило отделение фирмы «Форд» при

разработке автомобилей «Транзит» второго поколения. Попутно оно решило и другие задачи: обеспечило удобство доступа как в кузов, так и в кабину и придало автомобилю оптимальные аэродинамические качества. В результате использования метода конечных элементов полезная площадь грузового отделения была увеличена на 10%, а несущий кузов, усиленный под днищем продольными брусками U-образного профиля, получился легким и прочным.

Как правило, фургоны выпускаются в стандартном исполнении, а также с «высокой крышей», обеспечивающей большую вместимость. Изменение внутренней высоты кузова наряду с изменением базы позволяет получать кузова различной вместимости. Так, фургоны «Даймлер-Бенц 409D» выпускаются с базами 3300 и 3953 мм и различной высотой кузова, благодаря чему вместимость составляет 8,4; 9,9 и 11,9 м³; фургоны VAN400 — с базой 2900 или 3900 мм в стандартном исполнении и с «высокой крышей», при этом вместимость кузова составляет от 7,6 до 11,4 м³.

Широко распространены фургоны вагонной компоновки («Пежо J9», «Рено В. И.» В 70, В 90, «Фольксваген LT 35»), обеспечивающей высокую степень полезного использования площади пола кузова автомобиля, так как в этом случае перегородка между кабиной и грузовым отделением располагается ближе к пе-

реднему мосту и кабина занимает минимальную площадь. Такие автомобили имеют меньшую базу, что увеличивает их маневренность. Однако при этом снижается уровень комфорта, так как двигатель располагается в кабине, что, кроме того, затрудняет его техническое обслуживание.

В автомобилях-фургонах с укороченным капотом («Дэйли», «Дукато», «Мастер», «Даймлер-Бенц» 307D и 309D, «Форд Транзит» и др.) двигатель только частично размещен в кабине. При этом высота пола кабины и грузового отделения может быть одинаковой, что при увеличенном дверном проеме облегчает доступ в кабину.

Полностью капотная компоновка («Шерпа 350») обеспечивает удобный доступ к двигателю, лучшую шумоизоляцию, более просторную и комфортабельную кабину, большую безопасность для водителя, однако база автомобиля при этом тоже больше, что увеличивает минимальный радиус поворота и уменьшает степень полезного использования площади автомобиля.

Техническая характеристика фургонов

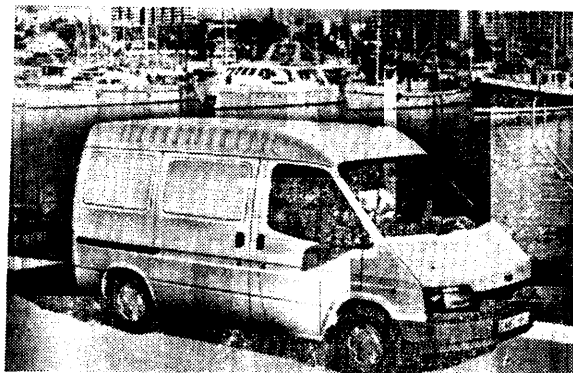


Рис. 3

полной массой 3,5 т приведена в табл. 2.

Большое внимание уделяется антикоррозийной защите кузовов автомобилей малой грузоподъемности. С этой целью фургоны «Форд А 0407» проходят обработку методом электрофореза и впрыскиванием воска в замкнутые полости и двери, а днище на уровне надколесных ниш и все закругленные поверхности покрываются поливинилхлоридом.

Очень тщательно выбирают специалисты зарубежных фирм и варианты расположения, а также размеры дверей, так как от этого зависит удобство выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Так, у фургонов «Мастер Р 35D» двери раздвижные, расположены они с правой и левой стороны, а задняя двухстворчатая дверь имеет угол раскрытия 180—270°. В фургоне «Дукато Макси», в отличие от ранее выпускаемых моделей, боковая дверь сдвижная, ее шири-

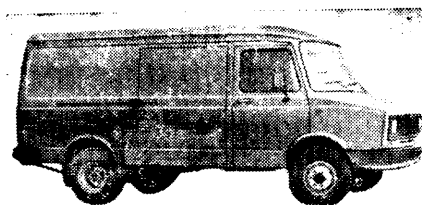


Рис. 4

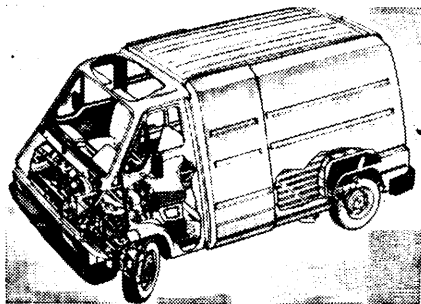


Рис. 5

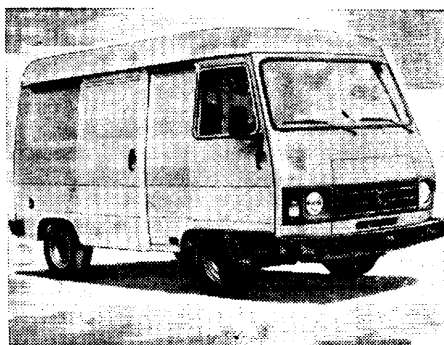


Рис. 6

на 1030 мм. Загрузка фургонов «Транзит 190» осуществляется через заднюю двухстворчатую дверь шириной 1470 и высотой 1260 мм, створки которой открываются на 90 или 270°. Но в фургоне может быть одна или две раздвижные боковые двери шириной 1030, высотой 1270 мм. Это позволяет загружать его стандартными поддонами шириной 1000 мм.

Для облегчения погрузочно-разгрузочных работ используются, кроме того, лонжероны небольшой высоты, а также шины небольшого размера. Например, у автомобиля «Форд А 0407» погрузочная высота груженого автомобиля составляет 576 мм, порожнего — 695, «Дукато Макси» — 468 и 591 мм соответственно.

Модель	Грузоподъемность, т	Снаряженная масса, т	Внутренний объем кузова, м³	Удельная объемная грузоподъемность, т/м³	Коэффициент тары
«Бедфорд CF 350»	1,9	1,6	7,6	0,250	0,842
«Шерпа 350»	1,8	1,7	11,4	0,158	0,944
	1,8	1,7	8,9	0,202	0,944
«Форд А 0407»	1,9	1,6	8,4	0,226	0,942
«Дэйли 35,8»	1,4	2,0	6,0	0,233	1,428
«Дэйли 35,10»	1,4	2,0	13,3	0,105	1,428
«Дукато Макси»	1,8	1,7	9,8	0,184	0,944
«Дукато Макси Турбо Дизель»	1,7	1,8	9,5	0,179	1,059
«Транзит 190»	1,9	1,6	8,4	0,226	0,842
«Даймлер-Бенц 307Д»	1,7	1,8	9,6	0,177	1,059
«Даймлер-Бенц 309Д»	1,9	1,6	8,3	0,228	0,842
«Фольксваген LT 35»	1,7	1,8	7,6	0,223	1,059
«Пежо J9»	1,7	1,8	9,1	0,187	1,059
«Рено В. И. Р 35Д»	2,0	1,5	12,8	0,156	0,75

На автомобилях малой грузоподъемности устанавливают как бензиновые двигатели, так и дизели, причем последние применяются все чаще. Так, 80% выпускаемых фургонов «Транзит» нового поколения оборудуются только дизелями. В ФРГ (1984 г.) автомобили грузоподъемностью 1—2 т с дизелями составили 43,67% всего парка, а во Франции в классе автомобилей грузоподъемностью 1,2—2 т — 62,7 (в 1985 г. — 64,8%, в 1986 г. — ~77%).

Технические характеристики дизелей, устанавливаемых на грузовых автомобилях малой грузоподъемности, приведены в табл. 3. Из нее, а также некоторых других данных, опубликованных в зарубежной печати, видно, что на автомобилях малой грузоподъемности расширяется использование дизелей с турбонаддувом и непосредственным впрыскиванием топлива, имеющих повышенные топливную экономичность и срок службы. К примеру, из 5,8 тыс. автомобилей «Дэйли», проданных во Франции в 1985 г., 1,2 тыс. были оборудованы именно дизелями с турбонаддувом. Расход топлива дизелем, установленным на фургоне «В 90 Турбо», на 15—20% ниже расхода двигателя на фургоне «В 70». Кроме того, на режиме максимальной мощности частота вращения коленчатого вала меньше на 400 мин⁻¹.

Дизель с непосредственным впрыскиванием топлива на автомобилях «Транзит» отличается от применявшегося на автомобилях первого поколения увеличенными рабочим объемом, мощностью (на 9,7%) и крутящим моментом (на 8%), уменьшенным до 24% на некоторых режимах расходом топлива и увеличенным на 50% ресурсом (он составляет 5,5 лет эксплуатации или 160 тыс. км пробега). Установленная на нем система обеспечивает пуск при температуре до 253 К (—20°C). Топливный насос распределительного типа фирмы «Лукас» (Великобритания) или «Бош» (ФРГ) снабжен обогатителем на пусковых режимах, температурным регулятором холостого хода и устройством для изменения опережения впрыскивания топлива в зависимости от температуры. Интервал между техническими обслуживаниями увеличен с 7,5 до 10 тыс. км. Двигатель 8140.21DJ для автомобилей «Дэйли Турбо» с турбонаддувом фирмы СОФИМ (Италия) является первым двигателем рабочим объемом 2445 см³ с непосредственным впрыскиванием топлива. Мощность его на 27% больше мощности базового двигателя 8140.61 без турбонаддува при пониженной на 10% частоте вращения коленчатого вала. Максимальный крутящий момент также повышен на 47%, а соответствующая ему

Таблица 3

Автомобиль	Дизель	Число цилиндров	Размерность, мм	Рабочий объем, см³	Степень сжатия	Мощность, кВт, при частоте вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	Максимальный крутящий момент, Н·м, при частоте вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	Удельная мощность автомобиля, кВт/т
«Дукато Макси»	«СОФИМ 8144.67»	4	93×92	2499	22	55/4200	162/2200	15,7
«Дукато Турбо Дизель»; «Турбо Дэйли 35,10»; «В 90»	«СОФИМ 8140.21DJ (с турбонаддувом)»	4	93×90	2445	18	68/3800	216/2000	19,43
«Гринта 35,8»; «Дэйли 35,8»; «Мастер Р 35Д»; «В70»	«СОФИМ 8140.61»	4	93×90	2445	22	53/4200	147/2400	15,14
«Пежо J9»	XD3P	4	94×90	2497	22,2	53/4000	132/2000	15,14
«Ситроен С 35Д»	2,5Ltr.D	4	93×92	2499	22,25	50/4000	157/2000	14,28
«Шерпа 350»; VAN400 «Даймлер-Бенц 307Д 407Д»	2,5Ltr.D	4	90,49×97	2495	21	55/4000	156/1800	15,7
309Д 409Д }	OM 616	4	91×92,4	2399	21	53/4400	137/2400	15,14
LT 35D }	OM 617	5	91×92,4	2998	21	65/4400	172/2400	18,57
LT 35 «Турбо Дизель»	2400D	6	76,5×86,4	2384	23	55/4500	140/2250	15,7
	2400 Турбо D (с турбонаддувом)	6	76,5×86,4	2384	23	75/4300	195/2500	21,42
«Транзит FT 190»	2,5DJ	4	93,6×90,5	2496	19,1	50/4000	143/2700	14,28
«Бедфорд 2 CF 350»	«Опель 2,3 Ltr.»	4	92×85	2263	22	46/4000	127/4500	13,14
«Мотор Иберика F35»	«Перкинс 4.165»	4	92×101,6	2700	21	48,2/3600	145/2300	13,7

Т а б л и ц а 4

Показатель	Дизель	
	без турбонаддува	с турбонаддувом
Скорость, км/ч, на передачах		
I	26	25
II	49	48
III	70	68
IV	100	96
V	118	126
Задний ход	26	25
Время разгона, с, в диапазоне скоростей, км/ч:		
0—100	54	39
40—100 на четвертой передаче	47	36
40—100 на пятой передаче	66	52
Время разгона, с, на пути, м:		
400	28	25
1000	52	48
Преодолеваемый подъем, %, на передачах:		
I	26	31
II	12	15
III	8,5	10
IV	5,5	6,5
V	3,5	4,4
Задний ход	26	31

частота вращения коленчатого вала снижена на 9%. Однако собственная масса нового двигателя больше, на 5 мм увеличена высота блока цилиндров, применены торoidalная камера сгорания, головка блока цилиндров новой конструкции и топливный насос распределительного типа, обеспечивающий давление впрыскивания 70 МПа.

На автомобилях «Дукато Макси» устанавливается несколько измененный вариант этого дизеля. Переход на дизели с турбонаддувом позволил обеспечить высокие эксплуатационные показатели автомобилям «Дукато Макси» (табл. 4).

Хорошие динамические показатели и высокая топливная экономичность (табл. 5) обеспечиваются не только за счет дизелей с турбонаддувом. Так, топливная экономичность двигателя OM 616, работающего на фургоне 307D фирмы «Даймлер-Бенц», увеличена за счет периодического отключения вентилятора системы охлаждения. Уменьшение коэффициента аэродинамического сопротивления также способствует повышению топливной экономичности. На автомоби-

ле «Дэйли 35.10» применена аэродинамическая система «Дрэг Фойлер», в которую входят устанавливаемый на крыше воздушный дефлектор и полукруглые дефлекторы радиусом 100 мм на передних ребрах фургона. В городских условиях движения и при скорости до 80 км/ч она снижает расход топлива более чем на 15%.

Относительно других систем и агрегатов автомобилей малой грузоподъемности нужно отметить следующее.

На фургонах используются сухие одноступенчатые сцепления, часто с диафрагменной пружиной («Дукато Макси» и «Форд А0407»); привод сцепления — гидравлический («Фрэйт Ровер Шерпа 350», «Даймлер-Бенц 307D», «309D», «409D», «Мастер Р35», «Пежо J9») либо механический («Транзит», «Ситроен С35», «Дукато Макси», «Дэйли», «Фольксваген» LT35).

Автомобили «Дэйли» с дизелем с турбонаддувом и непосредственным впрыскиванием топлива имеют сцепление, диаметр диска которого, а следовательно, и площадь трения значительно увеличены. Коробки передач — механические, синхронизированные четырех- или пятиступенчатые, но по заказу может быть установлена автоматическая трансмиссия («Транзит FT190»). На автомобилях «Форд А0407» и «Транзит FT190» четырехступенчатая коробка передач имеет повышающую ступень для третьей и четвертой передач, т. е. фактически это шестиступенчатая коробка передач. Фургоны «Дэйли» оборудованы пятиступенчатой синхронизированной коробкой передач мод. 1305, разработанной совместно с фирмой «Итон» (США). Ее картер выполнен из алюминиевого сплава литьем под давлением; шестерни — со спиральными зубьями; для уменьшения износа трущиеся элементы покрыты соединаниями молибдена. Все шестерни и валы изготовлены из высокопрочной хромомолибденовой стали, вилки переключения — из чугуна с шаровидным графитом. В синхронизаторах применены тангенциальные пружины. Передаваемый крутящий момент составляет 160—200 Н·м, передаточное число высшей передачи — 1, низшей — 6,02, межосевое расстояние — 80 мм, масса коробки передач (без смазки) — 33 кг, длина (без кожуха сцепления) — 353 мм. По результатам стендовых и дорожных испытаний,

ресурс составляет 160 тыс. км пробега, или около 5 лет службы. Главная передача (обычно одинарная, гипоидная) на автомобиле Форд А0407 — коническая, «Дукато Макси» — цилиндрическая. Как правило, фирмы-изготовители устанавливают главные передачи с передаточными числами нескольких вариантов.

Подвески автомобилей (передние и задние) — зависимые («Транзит FT190», «Даймлер-Бенц 307D, 309D, 407D») или независимые («Ситроен С35», «Пежо J9»), либо спереди независимые, сзади — зависимые («Дэйли», «Мастер Р35», «Фольксваген LT35»). В качестве упругого элемента используются листовые полуэллиптические или параболические рессоры, пружины, торсионы. Параболические рессоры, устанавливаемые на автомобилях «Рено В. И. В 90», между листами имеют резиновые прокладки. На автомобилях «Транзит FT190» трехлистные рессоры покрыты антифрикционным составом (для увеличения эффективности действия и уменьшения уровня шума). Передняя подвеска автомобиля «Дукато Макси» — независимая «Мак-Ферсон» с пружинами жесткостью 19 мм/100 даН; задняя — зависимая, на двух листовых рессорах с подрессорниками. Жесткость основной рессоры 27,2 мм/100 даН, рессоры с подрессорниками — 10,5 мм/100 даН, спереди и сзади устанавливают амортизаторы увеличенных размеров. Рессоры фургона «Шерпа 350» выполнены из композиционных материалов, которые выдерживают без деформации свыше 1 млн. нагрузочных циклов (для стальных рессор норма 200 тыс. циклов).

Рулевые механизмы автомобилей фургонов тоже отличаются разнообразием. Так, «винт-шариковая гайка» используется на автомобилях «Даймлер-Бенц 307D, 309D», «червяк — ролик» — на «Пежо J9», «Шерпа 350», реечный — «Дукато Макси», «Дэйли», «Ситроен С35», «Мастер Р35» и др.

Тормозные механизмы передних колес, как правило, дисковые, задних — барабанные. Привод тормозов — гидравлический, с отдельными контурами. На ряде моделей устанавливается вакуумный усилитель («Даймлер-Бенц 309D», «Шерпа 350», «Форд А0407», «Дукато Макси»). Для автоматической регулировки изнашивания накладок устанавливается регулятор тормозного усилия, работающий в

Т а б л и ц а 5

Наименование показателя	Модель автомобиля							
	«Дукато Макси»	«Дукато Макси»; «Турбо Дизель»	«Дэйли 35.8»	«Дэйли 35.10»*	«Фольксваген LT 35D»	«Даймлер-Бенц 309D»	«Даймлер-Бенц 307D»	«Транзит FT 190»
Мощность двигателя, кВт, при частоте вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	55/4200	68/3800	68/3800	68/3800	55/4300	53/4000	53/4400	50/4000
Время разгона, с, до скорости, км/ч:								
0—32	5,4	—	—	5,9	6,7	6	5,8	7,7
0—48	9,6	—	10	9,6	12,5	12	11	14,8
0—64	16,6	—	18	16,2	22,7	16	16,5	23,4
0—80	25,8	39**	35	25,7	32,9	29	29,4	39,7
48—80 (на третьей и четвертой передачах)	18,8	—	19,7	19,7	20	—	16,2	25,2
64—96 (на четвертой и пятой передачах)	25,3	—	—	27,5	35,8	—	23	48
Максимальная скорость, км/ч	118	126	115	120	120	—	—	125
Расход топлива, л/100 км при средней скорости, км/ч	9,4 65,89	9,3 65,89	13,3 71,2	12,01 71,45	13,5 68,1	13,94 73,31	12,4 67	11,4 68,6

* С аэродинамической системой «Дрэг Фойлер».

** До 100 км/ч.

зависимости от нагрузки на задний мост («Форд А0407», «Даймлер-Бенц 309 D» и др.). Расширяется применение бесзастывающих тормозных накладок. Из-за этого их площадь, например, на автомобилях «Транзит FT 190» увеличена, по сравнению с прежними, на 40%.

Кабины фургонных комфортабельны: регулируемые сиденья и рулевые колонки, хорошая обзорность и т. п. Так, в автомобилях «Транзит FT 190» сиденье водителя смещено на 50 мм вперед и поднято на 23 мм, оно может регулироваться по высоте на 75 мм (пять положений), изменен (с 42 до 37,5°) наклон ру-

левого колеса относительно горизонтальной плоскости. На автомобиле «Форд А0407» сиденье и рулевое колесо водителя также регулируются (угол наклона сиденья — на 22°, рулевое колесо — на 42°). Удлиненный капот двигателя и форма боковых стекол создают хорошую обзорность. Отопительная система позволяет быстро достигнуть необходимой температуры в кабине.

В заключение несколько слов о шумоизоляции. Уровень шума внутри кабины автомобиля «Транзит FT 190» при скорости 64 км/ч составляет 71 дБА, при 80 км/ч — 72 дБА, при 96 км/ч — 77 дБА,

при 112 км/ч — 78 дБА; автомобиля «Фольксваген LT 35» достигает 86 дБА. Некоторому снижению уровня шума способствуют резиновое покрытие пола кабины и обивка крыши. В фургоне «Дукато Макси» уровень шума при скорости 48 км/ч составляет 75, при 113 км/ч — 87 дБА. При движении автомобиля «Даймлер-Бенц 307 D» со скоростью 64 км/ч уровень шума в кабине равен 76—78 дБА, при увеличении скорости до 112 км/ч он резко возрастает, достигая 88 и даже 90 дБА.

И. А. БАЛАБАЕВА

УДК 629.113.011.673.072.5

ИССЛЕДОВАНИЕ АЭРОДИНАМИКИ СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЕЙ

ДЛЯ УСТРАНЕНИЯ отрыва щеток от стекла на поводках их привода, либо на самих щетках нередко устанавливают различные приспособления, на которых за счет набегающего при движении автомобиля воздушного потока создается сила, противодействующая отрыву щеток. Однако хорошо известно, что используемые для этой цели изогнутые пластинки не выполняют своего назначения при боковом ветре, а иногда — дают обратный ожидаемому эффект (способствуют отрыву щеток). Именно на предотвращение такого рода явлений и направлены исследования специалистов японской фирмы «Мицубиси дзидося когё».

Продувая автомобили, их модели и макеты стекол с установленными на них стеклоочистителями в аэродинамических трубах, специалисты фирмы установили, что подъем и отрыв щеток от стекла обусловлены тремя факторами: особенностями обтекания ветрового стекла воздушным потоком, аэродинамическими характеристиками расположенных вне кузова деталей стеклоочистителя и особенностями распределения сил, которые прижимают щетки к стеклу. Установлено также, что на воздушный поток в области ветрового стекла влияют в основном конструктивные формы передней части автомобиля: кузова, самого ветрового стекла, стоек и др. Они заметно сказываются, в первую очередь на скорости потока. Например, при движении одной из моделей легкового автомобиля со скоростью 150 км/ч поток набегал на щетку стеклоочистителя со скоростью 187 км/ч. И чем больше угол наклона лобового стекла, а также плавность скруглений его боковых стоек, тем больше эта скорость, а следовательно, и аэродинамическая сила, поднимающая щетку.

К параметрам, характеризующим аэродинамические свойства стеклоочистителя, можно отнести форму рычага и поводка, угол наклона резиновой части щетки, ее профиль и максимальное расстояние между коромыслом и резиной. (В качестве примера на рис. 1 приведены результаты сравнения подъемной силы при различном профиле коромысла.) Однако форму сечения резиновой части щетки и коромысла обычно выбирают по очищающей способности и прочности всего узла. Поэтому не всегда можно принять тот профиль, который затрудняет поднятие щетки стеклоочистителя.

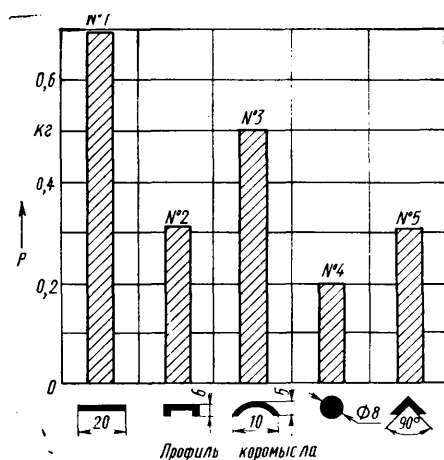


Рис. 1

Как показали исследования японских специалистов, щетки с резиновой частью, профиль которой представляет собой треугольник с вершиной, обращенной вверх, обладают сравнительно малой подъемной силой. Но так как он плохо очищает стекло, то все конструкции отечественных

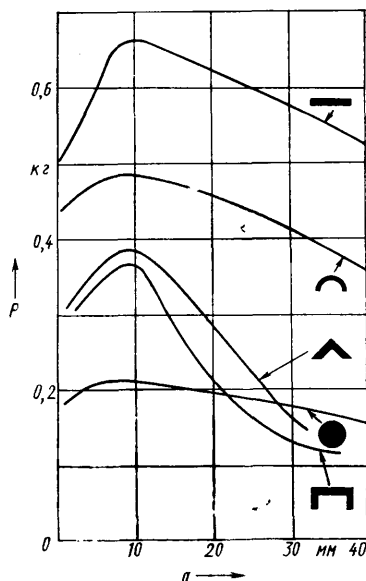


Рис. 2

и зарубежных щеток имеют очищающий элемент в форме треугольника с вершиной, обращенной вниз.

Влияние максимального расстояния a между резинодержателем и коромыслом разного профиля на подъемную силу щетки изображено на рис. 2. Как из него видно, предпочтительнее увеличивать это расстояние, однако, если промежуток более 30 мм, то в нерабочем положении стеклоочиститель мешает обзору водителя. Исходя из этого расстояние устанавливается не более 30 мм, чему, как правило, соответствуют конструкции щеток отечественных стеклоочистителей.

Для уменьшения подъемной силы большую роль играют жесткость пружины рычага и усилие прижима щетки к стеклу. Но из-за кривизны поверхности современных лобовых стекол прижимное усилие распределяется неравномерно. Попытки компенсировать слабое прижатие щетки к стеклу увеличением жесткости пружины приводят к тому, что при малых скоростях движения автомобиля увеличивается трение между резиной и стеклом, в результате чего на нем остаются неочищенные места. Поэтому, с точки зрения качества очистки стекла, усилие прижатия щетки не должно превышать 12—15 г/см на 1 см длины щетки. Причем, как показали японские исследования, распределение нагрузки по длине должно быть либо равномерным, либо с незначительным превышением по краям щетки.

Если говорить о проблеме в целом и ее решении японскими специалистами, то можно сказать, что для предотвращения отрыва щетки от стекла они предусматривают несколько мер: правильно выбирают форму, усилие прижатия щеток и место установки стеклоочистителя, подбирают такую форму деталей передней части автомобиля и расположение рычагов и щеток на стекле, которые уменьшают скорость воздушного потока на его поверхности и угол между стеклоочистителем и направлением воздушного потока.

Все исследования по предотвращению отрыва щеток они стараются вести одновременно с исследованиями формы кузова автомобиля, принимая во внимание влияние бокового ветра, который существенно меняет картину распределения аэродинамических сил.

В. П. АФАНАСЬЕВА, Э. В. КОРТО

УДК 629.113.031

В. И. Довиденас. Веломобили. — Л.: Машиностроение, 1986. — 112 с.: ил.

ВЕЛОМОБИЛЬ — весьма эффективная комбинация преимуществ велосипеда и автомобиля. Возможно, в этом и кроется секрет его резко возросшей популярности.

В первой главе книги автор рассматривает вопросы классификации средств передвижения, приводимых мускульной силой человека, причем сделано это, на наш взгляд, в целом довольно удачно. Однако само определение веломобиля («мускульный экипаж, предназначенный для дорог, как правило, с гладким покрытием, отличающийся лучшей обтекаемостью, возможностью защиты от непогоды, удобством посадки») слишком расплывчато.

В этой главе приводится также информация о субъективных ощущениях автора при езде на веломобиле и об ежедневных осмотрах веломобилей в г. Шяуляе, что следовало бы дать подробнее и конкретнее.

Современное состояние веломобильного транспорта рассматривается во второй главе. Здесь приводятся интересные сведения, хорошо проработанные и проиллюстрированные, насыщенные конкретными цифровыми данными, расчетами и сравнениями.

Критический анализ конструкций прототипов веломобиля, велосипеда и легкового автомобиля дан в третьей главе. Однако эта часть книги занимает всего четыре страницы, поэтому приведенные в ней тезисы аргументированы не полно.

Четвертая глава «Теоретические аспекты создания веломобиля» посвящена анализу сил сопротивления движению, эргономики, устойчивости против опрокидывания, колебаний, принципов дизайна веломобилей. Все затронутые в ней проблемы рассматриваются достаточно подробно, на современном уровне знаний, с учетом собственных исследований автора. Однако и здесь встречаются некоторые неточности и недоработки. Так, вместо общепринятого в автомобилестроении термина «коэффициент сцепления» (шины с дорогой) применяется «коэффициент трения скольжения» (стр. 32); геометрические параметры, используемые при оценке устойчивости (стр. 43), не имеют графического пояснения и выглядят слабо обоснованными; воздействия человека отнесены

(стр. 45) к внутренним причинам колебаний, а не к внешним. И т. д.

Богатый личный опыт автора в создании многих веломобилей (по 12 даны чертежи общих видов и описания), разнообразных по используемым принципам и конструкциям, отражен в пятой главе. Эта глава (впрочем, как и вся книга) представляют большую практическую ценность для тех, кто занимается созданием веломобилей. Автор не только делится своим опытом, но, что особенно ценно, дает критический анализ своих конструкций.

Шестая глава посвящена проектированию веломобиля и его испытаниям. Достаточно подробно рассмотрены такие вопросы, как общая компоновка, проектирование кузова и отдельных узлов (рамы, систем управления, сидений), выбор рационального положения тела водителя и движений привода. Здесь же приведены краткие сведения о применении электропривода и паруса. Даны рекомендации по выбору обуви и одежды, проведению статистических, динамических и дорожных испытаний.

Веломобиль и спорт — тема седьмой главы. Здесь приведены сведения по уже довольно значительному опыту проведения различных соревнований (в основном, за рубежом), рекомендации по велокартингам и туризму, краткая история развития летательных и плавающих аппаратов, движимых мускульной силой.

Очень интересна восьмая глава, в которой рассмотрена система веломобильного транспорта, в том числе проблема вживаемости веломобилей и велосипедов в городской транспорт. Она занимает значительную часть книги (22 из 112 стр.) и содержит материал, почти не известный широкому кругу читателей, богато насыщенный цифровыми данными. Осуществлена попытка оценить эффективность веломобиля, приведены сведения о целевой структуре велодвижения, диапазонах целесообразного применения веломобилей в различных условиях городского движения, рассмотрены вопросы создания мест их хранения и велодорожек.

В целом читатель получил, можно сказать, уникальный подарок. Книга написана хорошим языком, красочно оформлена. Она, несомненно, будет интересна не только людям, занимающимся веломобилями, но и широкому кругу читателей, окажет помощь в развитии веломобилей, совершенствовании системы городского транспорта будущего.

Д-р техн. наук А. Н. НАРБУТ

УКАЗАТЕЛЬ СТАТЕЙ, ОПУБЛИКОВАННЫХ В ЖУРНАЛЕ «АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ» В 1987 г.

В атмосфере правды и поиска	3	1
Горизонты второго года XII пятилетки	1	1
Емелин М. М. — Госприемка: первые итоги, опыт, проблемы	12	1
Кобзев А. С. — Вечно живое дело Великого Октября	11	1
Курсом поиска и преобразований	9	1
На новые условия хозяйствования	2	1
Они ковали Победу	5	1
Первые уроки государственной приемки	4	1
Пугин Н. А. — Новым условиям — новые подходы	10	1
Сорокин Н. Т. — Хозяйственный руководитель и перестройка	8	1
Социалистические обязательства трудовых коллективов Министерства автомобильной промышленности на 1987 год	7	1
Творческому поиску молодых — всемерные помощь и поддержку	6	1

Экономика и организация производства		
Белосевич В. К., Семенюк Е. Г., Русанов И. Н. — Резервы экономики металла	12	7
Бузник Е. Н., Ламин И. И., Машинин В. В. — Выбор оптимального для производства АТЭ параметрического ряда сборочных роботов (манипуляторов)	1	5
Виноградова В. А. — Развитие профессиональной структуры рабочих кадров в условиях НТП	5	6
Молокович А. Д., Гольбин Я. А. — Резервы роста производительности труда в ремонтном производстве	6	4
Горнев А. З., Рудерман В. Е. — Стимулирование труда в производственных бригадах	9	5
Греченко А. И., Думнов В. Н. — Человеческий фактор в новых условиях хозяйствования	2	3
Ерофеев В. И., Рисина Г. А. — Нормативное образование фонда заработной платы	8	4
Ерохов В. И., Литвин Л. Я. — Проектирование и доводка карбюраторов	10	5
Каждан И. Л. — Нормирование труда рабочих, занятых ремонтом штампов	7	5

Кольцов В. И., Ковицкий В. И. — Исследования колебаний двухосных автомобилей в условиях стенда	11	7	Кругов В. И., Кузнецов А. Г. — Перспективы развития систем автоматического регулирования автомобильных дизелей	2	7
Корень Г. М. — Экономическое стимулирование в НИИ, конструкторских и технологических организациях	11	4	Рузаев И. Г., Рыбаков В. К. — Фильтрующие элементы из нетканых материалов	4	11
Красный В. И., Гарцман Р. Н., Побединская А. Ю. — Комплексная система обеспечения договорной дисциплины	7	3	Савельев В. Ф., Ионкин Ю. П. — Системы газоотвода от испытательных стендов дизелей	7	10
Кузьмин О. Е. — Бригадная форма организации труда в новых условиях хозяйствования	11	5	Спундз Я. А. — Автомобильные газотурбинные двигатели	6	5
Лаптев Б. Ф., Рома П. П. — Чтобы выполнить договорные обязательства	5	5	Ставицкий А. И., Королюк С. Ф. — Расчетная модель для исследования коробки передач	5	12
Левин В. С. — Оперативный контроль за использованием фонда заработной платы в условиях АСУП	3	4	Сыркин П. Э. — Надежность автомобильных «алюминиевых» двигателей	1	9
Логачев В. А. — Приблизить автосервис к заказчику	11	6	Фесенко М. Н., Хортов В. П., Царев А. С., Чижков Ю. П. — Емкостная система пуска мотоциклетного двигателя	1	10
Малашков И. И. — Проблемы качества продукции и пути их решения	10	3	Черепов О. Д. — Расходные характеристики топливных жиклеров при нестационарных течениях	7	9
Нсвелев А. А. — Расчет экономической эффективности АСУП	7	4	Штейн А. А., Авербух В. Х., Соколова Т. С. — Бочкообразные поршневые кольца	8	7
Пашков В. И. — Улучшение использования основных фондов в отрасли	4	3	Шухман Ю. М. — Какой двигатель нужен автомобилю ЛуАЗ?	2	10
Пашков В. И., Пахомова Р. А. — Новые тарифные условия: оплата труда рабочих и специалистов	12	4	Ющенко А. А., Андропов В. П. — Радиальное движение поршня в пределах зазора «поршень — гильза цилиндра»	3	10
Побединская А. Ю. — Взаимная ответственность хозяйственных звеньев за дисциплину поставок	9	4	Автомобили		
Райдак И. Н., Коновальчик Г. О. — Надежный механизм укрепления трудовой дисциплины и стабилизации кадров	1	4	Агейкин Я. С., Вольская Н. С. — Приспособленность автомобиля к дороге и его эффективность	8	14
Смагина Т. В., Давыдова А. В. — Экономические аспекты восстановления подшипников: проблемы и пути их решения	10	4	Баранов В. В., Дубровин В. Ю. — Рекуператоры энергии торможения на городских автобусах	6	14
Смирнов И. А. — Снижение внецикловых затрат времени на автоматических линиях	5	7	Бахарев В. М., Карпенко Г. Н., Красильников В. Б., Тымчук Г. Н. — Автоматизация стендовых испытаний АТС при помощи микропроцессорной техники	1	15
Сорокин Н. Т. — Управление развитием производственно-хозяйственной системы предприятия	2	5	Безверхий С. Ф., Кирпичников А. А. — Влияние унификации на эксплуатационную технологичность АТС	6	10
Сорокин Н. Т., Борухсон Е. Б. — Важнейшее условие роста эффективности производства	6	2	Ватолин А. К., Барун В. Н., Павлов В. Г., Абдуллин Л. З. — Улучшение аэродинамики автомобилей большой грузоподъемности	3	17
Фадеев В. Ю. — Внутриотраслевой подряд при реконструкции и строительстве	4	4	Выборнов Э. П., Есеновский-Лашков Ю. К., Алексеев М. В., Кашицкий Ф. М., Вязлов И. Г., Галушко А. А., Браславский З. В., Симонян Ю. А., Григорян О. Р., Закарян З. А. — Тенденции развития ГМП автопогрузчиков	7	10
Хаст В. Ю., Черкашев А. С. — Вопросы внедрения бригадного хозрасчета на подшипниковых заводах	12	3	Галустян Р. Г., Кисин В. А., Кузьменко В. Ф., Кутенев А. В., Тюркин А. В. — Аэродинамические устройства легковых автомобилей	7	17
Шербаков В. И., Шинкаренко П. Л., Григорьев А. М. — Сохранности социалистической собственности — неослабое внимание	8	3	Журавлев А. А., Фаробин А. Е. — Магистральные автопоезда. Состояние и тенденции развития	3	15
Эльперин А. И. — Совершенствование нормирования труда	3	5	Заславский О. Я. — Оценка качества технических решений	3	11
Двигатели			Златовратский О. Д., Конасов Ю. Ф. — Критерии исправности двух- и однотрубных амортизаторов	8	16
Андреев В. И. — Способы управления двигателями с использованием датчиков детонации	3	8	Иванов С. Н., Комин В. В., Кочешков Н. П., Петунин В. П. — Исследование и снижение колебаний в трансмиссии переднеприводного автомобиля ВАЗ-2108	5	16
Андронов В. П., Марков С. М., Загребельный Б. Т., Ющенко А. А. — Распределение масляной пленки в зазоре «цилиндр — поршневое кольцо»	7	8	Иларионов В. А., Гудилин Н. Д., Гудилина М. Д. — О неустановившемся уводе шин легкового автомобиля	8	18
Аршинов В. Д., Ханин Н. С., Аршинов Л. С. — Тракторные дизели ЯМЗ	5	8	Каверин И. В., Берловский Ю. А. — Модульные полуприцепы для перевозки строительных конструкций	3	16
Безверхий С. Ф., Мищенко В. А., Малинин Е. А., Цимбалюк М. А., Румянцев Г. А. — Жидкостные подогреватели	8	9	Ковалев В. В. — Новые свойства двухтрубных амортизаторов	6	16
Бурштейн Л. М. — Трение и смазывание пары «поршневое кольцо — цилиндр» ДВС. Проблемы и перспективы	4	6	Козловский А. Б., Яковлев А. И. — Тенденции развития электроавтомобильного привода	8	20
Власов Ю. Л., Кондратенко М. Ю. — Абразивное изнашивание и ресурс дизелей КамАЗ-740	7	7	Кондрашкин С. И., Куликов Н. И., Шарикян А. Ю. — Для автобуса с микропроцессором	8	19
Горбаневский В. Е., Корнилов Г. С., Вихерт М. М. — Повышение ресурса ТНВД форсированных дизелей КамАЗ	8	5	Кондрашкин А. С., Умняшкин В. А., Филькин Н. М. — Для улучшения топливно-скоростных показателей легкового автомобиля	1	11
Гордеев Ю. И., Папин А. А., Сапунов Г. И., Филатов А. А., Шейпак А. А. — Повышение КПД насосов системы охлаждения	4	10	Коссов М. А., Крапивенцев А. Н., Григорьев Е. Г. — Сжатый природный газ на городском грузовом автомобиле	3	13
Григорьев М. А., Галактионов А. Е., Левит С. М. — Ускоренные испытания автомобильных ДВС	1	6	Лифшиц И. И., Лифшиц Г. И. — Автоматические трансмиссии	4	13
Груданов В. Я., Цап В. Н., Ткачева Л. Т. — Глушители с утилизацией теплоты отработавших газов	5	11	Малинин Е. А., Семикин Н. С. — Тенденции развития автомобильных систем кондиционирования	2	14
Евенок В. И., Евенок В. В., Порошин Б. В. — Особенности расчета цикла двигателя Стирлинга	6	7	Марамашкин А. В., Резниченко В. А. — Северная испытательная станция и ускорение научно-технического прогресса в автомобилестроении	2	10
Загородских Б. П. — Для повышения качества топливной аппаратуры дизелей	3	6	Миркитанов В. И., Бессонов Б. В. — Опыт снижения металлоемкости тракторных прицепов	1	13
Казачков Р. В., Казачков А. Р. — Для повышения надежности форсунок форсированных дизелей	6	8	Новиков А. С. — Температурные режимы электрооборудования автомобиля ВАЗ-2108	8	21
Камфер Г. М. — О рабочем процессе дизеля на перспективных дизельных топливах	2	8			
Костров А. В., Макаров А. Р., Смирнов С. В. — Особенности конструкции поршня бензиновых ДВС	4	8			

Павленко П. Д., Петер Ю. Н., Козлова Е. Б. — Для оптимизации прочности и металлоемкости подвески	4	16
Пирковский Ю. В., Шухман С. Б. — Снижение затрат	5	15
Прочко Е. И., Родионов В. Ф. — Развитие конструкции автомобиля на 100 лет	4	17
Пучиньян И. Е., Глейзер Л. А. — Информационное обеспечение как средство повышения технического уровня автомобильной техники	8	10
Родионов В. Ф., Гусаков В. Н. — Развитие конструкции автомобиля за 100 лет	6	16
Родионов В. Ф., Зверев И. Н. — Развитие конструкции автомобиля за 100 лет	5	19
Родионов В. Ф., Селифонов В. В. — Развитие конструкции автомобиля за 100 лет	2	17
Родионов В. Ф., Юдаков Б. Ф. — Развитие конструкции автомобиля за 100 лет	7	18
Сироткин З. Л., Подъяков А. А., Осокин В. А. — Перспективные АТС для работы в глубоких карьерах	8	13
Слыхов А. А., Терешкина Т. М. — Новые конструкции самосвалов АТС с боковой разгрузкой кузова	2	15
Степанов И. С., Родионов В. Ф. — Развитие конструкции автомобиля за 100 лет	1	16
Стефанович Ю. Г. — Тенденции развития конструкций сцеплений	6	11
Тихонова Н. Ф., Галушко И. В. — Автоматизация проектирования гидросистем	5	18
Эйдельман А. Л., Шифрин Е. М., Аверкиев В. В. — Исследование несущих конструкций автомобилей-самосвалов на масштабных моделях	4	15
Юрчевский А. А. — Новое направление улучшения потребительских качеств АТС	5	14
Яценко Н. Н., Безверхий С. Ф., Мищенко В. А. — Разработка норм прочности по условиям полигонных испытаний	7	13
Яценко Н. Н., Шалдыкин В. П., Морозов Е. А., Давиденко С. А., Самосюк А. Н. — Сопоставление результатов полигонных испытаний АТС и наблюдений в опытной эксплуатации	2	11
Автомобильная электроника, оборудование, приборы		
Александров В. А., Гаршина А. В., Петров В. А. — Развитие автотракторных стартеров и электропривода	2	19
Банников В. В. — Параметры работы блока управления ЭПХХ	1	20
Банников В. В., Савченко Ю. П., Мягков В. Ф. — Электропроводка с электронным управлением	7	19
Брюханов А. Б., Губичев М. Е., Лашков В. А., Тихонов Ю. Н. — Испытания микропроцессорных систем управления ДВС	1	19
Васильев Г. В., Кондрашкин С. И., Черняк Б. Я. — Программное регулирование в микропроцессорных системах зажигания	5	20
Гаранин Ю. В. — Двухобмоточные тяговые реле стартеров легковых автомобилей	3	20
Гутцайт Л. Э., Пустельников С. Г. — Электронные системы зажигания	1	18
Драгомиров С. Г., Гладков Ю. И., Голобоков С. В. — Расходомер воздуха для электронных систем управления двигателям	2	20
Злотин Г. Н., Малов В. В. — Оптимизация характеристик разряда в системах зажигания	7	21
Красильников В. Е., Сенькин И. В., Каминский Я. Н. — Система электроподогрева стекол и зеркал АТС	5	23
Кулаков В. Г. — Эффективный электропривод для автомобиля	5	22
Мороков Л. В. — Микропроцессорная система управления дизелем	6	19
Оранский Н. Н., Красников В. К. — Оптоэлектронный измеритель энергетических параметров дизеля	3	21
Поляк Л. Д. — Микропроцессорные системы управления ГМП	6	18
Пустельников С. Г., Румянцева А. Л., Челпанов В. И. — Бесконтактные электронные системы зажигания новых моделей легковых автомобилей	4	19
Рустапов Р. А. — Оценка работоспособности ДВС по состоянию масла	6	20
Ютт В. В., Касымов М. М. — Адаптивное управление зажиганием ДВС	3	19
Сидоров Н. А., Вовк В. В., Вовк А. В., Герашенко В. В. — Методика синтеза АСУ транспортным средством	4	18

Конструкции автототехники

Ажмегов В. Ф., Харин В. В., Камнев М. А. — Конические пружины в подвесках автомобилей	11	17
Баранов Ю. И., Соколов В. К., Лепешкин А. В. — Генераторы с постоянной частотой вращения ротора	9	15
Баранов В. Н. — Двигатели автомобилей АЗЛК-2141	11	8
Васильев Ю. А., Ханин Н. С. — Высокофорсированные дизели для карьерных автомобилей-самосвалов	9	6
Галеевский Е. А., Блинов Е. И. — Снижение потерь в сцеплении при разгоне АТС	9	12
Гаршина А. В., Шведов С. М. — Автоматизация режимов работы стеклоочистителей	9	17
Гутцайт Л. Э., Пустельников С. Г. — Антидетонационные системы зажигания	11	12
Данильченко И. М. — Новая муфта сцепления	11	15
Ипподитов Ю. Ю., Новожилов И. Н. — Прицепная техника в XII пятилетке	12	8
Каплин В. И., Бахмутский М. М., Гинцбург Л. Л. — Тенденции развития рулевых механизмов с гидравлическим усилителем	10	12
Козача И. М., Бергер И. И. — Регулятор давления для пневмосистем	11	16
Кондрашкин А. С., Умняшкин В. А., Филькин Н. М. — Оптимизация числа ступеней трансмиссии легкового автомобиля	12	16
Котиков Ю. Г., Блякинштейн И. М., Азаматов Р. А. — Прибор экономичного вождения дизельных АТС	11	18
Лукиянова В. И., Жильчикова Т. Д. — Моторедукторы стеклоочистителей	11	17
Машатин В. И., Меламуд Р. А. — Тормозные системы автомобилей ЗИЛ	10	8
Мелик-Саркисянц А. С. — Новое семейство автомобилей-самосвалов ЗИЛ-ММЗ	12	9
Миркитанов В. И., Перчаткин Ю. В. — Унифицированные балки осей прицепов	10	15
Молодов А. М., Пицугин В. Б., Синютин В. М., Соболев Л. М. — Форкамерный двигатель: работа на режимах глубокого дросселирования	12	14
Недялков А. П., Бомбешко А. П., Куцеголов В. А. — Механизмы автоматизированного переключения передач	11	13
Новенников А. Л., Пикус В. И., Ивнев А. А. — Усовершенствованная система охлаждения головок дизеля	11	15
Орлов Н. М., Кузьмин В. А. — Новые автомобильные подшипники	9	15
Осепчугов В. В., Яценко Н. Н., Бочаров Н. Ф., Дельцов И. К. — Некоторые результаты эксплуатации и испытаний зарубежной автомобильной техники	11	10
Павленко П. Д., Дурандин В. К., Фасхиев Х. А. — Картеры ведущих мостов автомобилей КамАЗ	12	12
Панов В. В., Акимов М. Г., Белов В. В., Титов П. А. — Головка цилиндра с внутренним обребованием	9	8
Румянцева А. Л., Салкин С. С., Челпанов В. И. — Требования к современным системам зажигания	10	11
Самарцев С. Б., Корейво В. Я., Митяев А. Ф. — Трансмиссии с многовальными ГМП	12	17
Самылин П. Л., Осипов Б. И., Иванова Т. В. — Автомобили УАЗ с уменьшенным шумом и вибрацией	12	13
Семенов В. М., Немцов В. В., Волобуев Е. Ф. — Моделирование — перспективный вариант проектирования автомобильной техники	9	18
Слыхов А. А., Терешкина Т. М. — Перспективные АТС для перевоски автомобилей	10	10
Смирнов Г. А. — Многоосные многоприводные автомобили с автоматизированными системами	9	9
Стефановский Б. С., Реппих А. Т., Пономаренко А. П. — Подогрев топливовоздушной смеси на режимах глубокого дросселирования ДВС	9	8
Фиттерман Б. М. — Несколько советов самодеятельному конструктору	10	17
Хохряков В. П. — Интерьер кабин грузовых автомобилей: современные решения	9	13
Хохряков В. П. — Эффективные системы отопления АТС	10	15
Чеботаев А. А. — Адаптированные кузова грузовых АТС	9	11
Яценко Н. Н., Безверхий С. Ф. — Заметки о наставлениях и советах автомобилестроителям	12	10

Советы конструктора

- Астахов А. П., Корец Л. М., Лифшиц В. Д., Ящеридын В. В. — Оценка исправности электронного блока управления ЭПХХ 5 27
- Дмитриевский А. В., Тюфяков А. С. — Регулирование двигателя на минимуме токсичности отработавших газов 8 26
- Дмитриевский А. В., Тюфяков А. С. — Проверка исправности регуляторов опережения зажигания 9 23
- Дмитриевский А. В., Тюфяков А. С. — Регулирование системы зажигания 10 21
- Дмитриевский А. В., Тюфяков А. С. — Неисправности поплавкового механизма карбюратора 11 23
- Толстой В. М. — Неисправности прерывателей указателей поворота и их причины 7 26

Автотехобслуживание

- Андрушак Т. К. — Расчетно-экспериментальное определение рациональных режимов технического обслуживания автомобилей 11 20
- Антропов Б. С., Цаплин В. П., Москвин А. В. — АСУ для поиска неисправностей дизелей ЯМЗ 12 20
- Банников В. В., Варюшин А. В. — Обслуживание систем принудительного холостого хода ДВС 8 24
- Бердников А. Н. — О фирменном техническом обслуживании АТС 8 22
- Брюханов А. Б. — Диагностирование автомобильных электронных устройств на универсальном оборудовании 10 20
- Вепринцев Н. В., Геращенко В. В., Быховский А. Г. — Устройство для регулирования режима холостого хода 4 23
- Головчук А. Ф., Улексин В. А., Безгубый В. В. — Измеритель угла опережения впрыскивания 12 20
- Ермаков В. И. — Для повышения долговечности подшипников колес 2 24
- Есин М. И., Иванова Т. В., Копнин Г. Н. — Простой метод измерений радиопомех от автомобилей 11 22
- Журавлев А. Б., Незнамова Л. С. — Ингибитор коррозии для систем охлаждения ДВС 3 25
- Звягин А. А., Алифиренко А. Т. — Кузовные пластмассовые детали для ремонта легковых автомобилей 9 20
- Исаенко В. Д., Рычков Н. Н. — Повышение ресурса двигателей карьерных автомобилей-самосвалов силами автотранспортного предприятия 3 23
- Исаков А. Э., Алексеев Г. М., Ратников С. Н. — Восстановление быстрознашиваемых деталей карьерных автомобилей-самосвалов 7 25
- Какуевичкий В. А. — Обработка и упрочнение деталей, восстановленных гальванопокрытиями 6 24
- Канарчук В. Е., Талызов Г. Н., Дмитриев Н. Н., Ходосов Б. В. — ИК-пирометр для экспресс-диагностирования ДВС 5 26
- Кочетов Л. А., Суковицин В. И., Зотов В. Н. — Режимы сервисного обслуживания и безопасность автомобилей индивидуального пользования 4 22
- Кошкин В. К. — Особенности конструкции автомобиля ЗИЛ-4331 и его агрегатов 2 22
- Ландо С. Я. — Восстановление крышки коробки передач металлизацией 3 24
- Ландо С. Я. — Восстановление деталей плазменным методом напыления 11 21
- Ландо С. Я. — Простые способы ремонта агрегатов 12 21
- Левицкий Ян — Изнашивание системы «поршень — кольца — цилиндр» и параметры дизеля 12 19
- Лисовина Л. П., Зайчик Л. А., Ивлев В. П., Кадобнов Ю. В. — Модернизированная система смазки двигателя ЗИЛ 1 24
- Макушин А. А. — Автоцентры КамАЗа и повышение профессионального мастерства водителей 3 22
- Макушин А. А. — Двигателям КамАЗ — надежную эксплуатацию 8 23
- Мамедов Д. — Конструкция «Кисловодск» приобретает «права гражданства» 10 18
- Надкриничный Б. А., Урсу Т. Н., Мудук П. В. — Улучшить качество автосервиса 11 19
- Наумов А. В., Кнауэр Е. Ю., Калядов В. А. — Контроль геометрии кузовов легковых автомобилей на СТО 10 19
- Новиков А. С., Сире Б. Е., Пахомов Л. Г., Вайнштейн Л. Л. — Прибор для измерения перенапряжений в бортовой сети 1 26
- Перминов Н. А., Юшков В. В., Семакин В. Е. — Восстановление деталей цилиндропоршневой группы двигателей ЗИЛ-130 5 25

- Петренко И. П., Марков О. Д. — Автосервис и удовлетворение спроса 2 21
- Пичугин В. Б., Луков Л. Н., Гусаров А. П., Семенхин А. Н., Леоненков В. М. — Карбюратор-смеситель К-126С. Конструкция и регулировка 4 24
- Серпутько П. С., Сологуб Д. М. — Резервы повышения качества услуг автосервиса 1 24
- Ставицкий Н. М. — Регенерация отработавших масел 9 22
- Татарченко А. Е., Черкунов В. Б. — Ремонт блока шестерен коробки передач 6 24
- Харазов А. М., Федорова Н. Г., Евсеева З. Г., Дикерман Я. С. — Организация диагностирования на предприятиях автотехобслуживания 6 21
- Харазов А. М., Цвид С. Ф., Дикерман Я. С., Жерносок В. Ф. — Диагностический комплекс К-516 9 23
- Харитонашвили В. А. — Увеличение долговечности деталей без их замены 11 21
- Цинский Ю. И. — Проблема качества автосервиса: сущность и пути решения 4 21
- Шерстнева Г. Г., Васильева Л. Н., Балишанская Л. Г. — Нетканое прокладочное полотно из отходов полиамидных нитей 2 25

Технология, материалы

- Абдрафикова Л. К. — Установка для консервации гильз 9 29
- Акулович Л. М., Родионова О. Л., Скорб В. Н. — Автоматизация подготовки программ для станков с ЧПУ 11 25
- Ахрамчук А. Н. — Металлосберегающие технологии литья 6 30
- Балишанская Л. Г., Бобович Б. Б., Пономарева Т. В., Смирнов В. Н. — Новый линолеум для вагонов метро 7 33
- Банщиков В. С., Басов И. Ф., Лунин А. С., Янкевич И. И. — Пластмассы для рабочих колес вентиляторов отопителей 1 29
- Белкин Л. М., Волков И. Б., Белкин М. Я. — Важный резерв повышения долговечности деталей АТС 12
- Белов А. И., Рубашов И. Б., Рязанцев О. Б., Шейпак А. А., Шнейдерман Б. И. — Пластмассовые детали и компьютерный томограф 5 32
- Бобряков Г. И., Лемешко Д. С. — Перспективный способ получения отливок 10 23
- Бусаров Ю. П., Черкунов В. Б., Татарченко А. Е. — Ипользованные шины — материал для резинотехнических изделий 1 30
- Быков В. А. — Вибропоглощающие материалы, содержащие асбест, битум и баритовый концентрат 2 30
- Вайсман И. М., Сычев П. М., Дерябин В. Д., Сердега Ю. П., Каширский В. В., Блинов В. Ф. — Оттяжка концов рессорных листов 5 32
- Вайсман И. М., Репкин В. М., Анненкова В. З., Попова Т. А., Чернов Н. Н., Ульянченко Г. М., Анненкова В. М. — Закалочная среда на основе ПК-2 9 29
- Васильев А. М., Вихров Е. М. — Обработка ступенчатых валов на бесцентрово-шлифовальных станках 11 27
- Верижников В. Н., Юдин В. Ф. — Пластмассы и их абразивное изнашивание 12 27
- Воронов Е. А., Виндерман Д. Л. — Бесцентровое суперфиниширование колец подшипников 12 25
- Гаврилюк Р. А., Морозова М. Н., Павловский П. Л. — Перелвижная сушильная установка 10 29
- Гришенков Е. Е., Кононова Н. А., Медведь А. М. — Высокоустойчивые огнеупорные материалы для футеровки канальных печей 1 31
- Давидсон А. М. — Универсально-сборная переналаживаемая оснастка 10 26
- Дериглазова И. Ф., Мульченко Б. Ф., Воробьев С. С., Боголюбова И. В., Соколов А. М. — Лазерное упрочнение канавок алюминиевых поршней 9 25
- Дехтяр Б. А. — Конструкторская документация и контроль качества продукции 6 27
- Евстигнеев А. И., Чернышов Е. А., Уваров Б. И. — Барботажный способ приготовления связующего 7 30
- Евтушенко В. А., Седунов С. М., Фролов В. И. — Сухое обогащение формовочных песков 12 26
- Зуев В. И., Герцензон М. Р., Банкетова Е. А. — Универсальный герметик-компаунд 3 29
- Иогансон С. И., Шмыгова Г. М., Горелов В. А. — Травление печатных плат в растворе хлорной меди 12 25
- Исрафилов И. Х., Тазмеев Х. К. — Плазменное упрочнение поверхностей деталей 12 24
- Кац А. М. — Порошковые полимерные краски 10 24

Калмыков В. В., Ляховская Л. Л. — Температура и коррозионная стойкость холоднокатаного листа	12	26
Кальнер В. Д., Юрасов С. А., Медведев В. В., Сайкин А. В. — Чистота шихты и свойства конструкционной углеродистой стали	4	33
Колоколов С. В., Клепанда В. В., Балякин А. В., Громов В. П., Михайлов А. А. — Промышленное производство сборно-разборных стеллажей	1	27
Корякин Г. И., Грешинцев Б. А., Суздальцев А. В., Куценко А. Г. — Подготовка алюминиевой стружки к переплаву	8	31
Кочеуров В. Г., Мошеров Т. В., Мохнев Б. И. — Холодная объемная штамповка деталей с внутренней сферой	9	26
Коселев О. С., Ключенков Л. Н., Грязнов Е. И. — Влияние наладчика на работу механических ЛШП двойного действия	8	32
Куценко Н. Л., Андрушевич А. А., Янчук В. Н., Ганиев И. Н. — Стронций как модификатор силуминов	1	30
Леяхов С. Н., Мальев В. А., Слуцкий А. Г., Трибушевский В. Л. — Экономнолегированный чугун для тормозных барабанов	11	29
Леонов А. А., Кокотов В. Я., Леонов С. А. — Пластмассы для автомобильных деталей	5	31
Миркианов В. И. — Унификация маркопрофилей — основа металлосберегающих технологий	8	30
Миткин А. Н., Миткин Ю. А., Соколов А. М. — Холодное выдавливание вместо обработки резанием	4	28
Мищенко Ю. В., Шмидт В. И. — Высококачественные чугуны для отливок автомобильных деталей	11	28
Морозов Ю. А., Ахмедов Я. В., Фердман З. П. — Роторная установка для пропитки шлифовальных кругов	9	27
Нарышкин В. Н., Семкин К. Д., Смирнов В. П. — Лазерная термообработка деталей подшипников и инструментов	11	26
Науменко А. С. — Сварка термопластов литьем под давлением	3	28
Некрасов А. П. — Блок-разбраковщик	9	28
Рабане Ю. К., Филиппов Е. К., Ефимов В. Я. — Пакет прикладных программ для механообрабатывающего и инструментального производств	5	30
Ржевский В. Ф. — Роторная технология в автомобильной промышленности	6	29
Савельев В. А. — Композиционные материалы для листовых рессор	3	29
Савицкий Г. В. — Устройство для размагничивания деталей подшипников	11	30
Саутенкова В. А., Самойлова Л. В., Бобович Б. Б. — Обивочные текстильные материалы в интерьере АТС	1	27
Савельев В. А., Григолашвили Г. Г. — Литая штамповая сталь, модифицированная азотом	5	33
Свиридов В. И., Лукин А. С., Полетаев В. А., Карнаухов Б. Г., Елисеева Л. М., Мандельбаум М. С. — Литые лавсан для автомобильных деталей	6	32
Седунова Р. М., Боголюбова И. В., Гендлин Я. М., Чечкин Ю. Ф., Финкельштейн Г. С. — Структура и свойства спеченных материалов	6	31
Семенов В. И., Шпиньков В. А., Чернавский Ф. Г. — Резцы с самозажимающимися пластинами	12	27
Ушеренко Ф. И. — Роботы на предприятиях отрасли	7	28
Чебанов Е. Н., Лукин А. С., Тейтельман Э. М., Жданова Л. А., Шумаева Н. С. — Прогрессивная технология изготовления панели приборов	7	30
Чернавский Ф. Г., Потапов И. Н., Вергизов А. М. — Обрабатываемость подшипниковых труб резанием	10	24
Чечкин Ю. Ф., Королев Ю. К., Шигарев А. С. — Новое в термообработке	4	30
Чечкин Ю. Ф., Шигарев А. С., Добриков И. Н., Ладанов В. А., Мостыка В. В., Степанов Б. Н. — Технологические процессы упрочнения крупногабаритных деталей автомобилей	11	31
Чудновский Ф. А., Шахновский С. С. — Точное шлифование поршневых колец	12	24
Швидак И. А., Агневщиков И. В. — Программное обеспечение ИПМ	10	22
Шиндин Б. П., Розанова Н. Г. — Удаление заусенцев термоэнергетическим методом	2	29
Штурмаков А. И., Деркач А. Г., Рымар Ю. Я., Силаева Е. П. — Чугуны для отливок деталей двигателей мотоциклов	9	26
Шуляк А. Д., Кирсанова В. М., Жидкова Л. В., Быков В. А., Якубович Б. Л., Бреннер О. В. — Битумные вибропоглощающие прокладки с клеевым слоем	7	32
Шуляк А. Д., Сиднев В. А., Бровка Г. В., Деборин М. Г., Бунто И. В., Полетаев В. А., Лукин А. С. — Пластмассы для автомобильных топливных баков	8	31
Щербаков В. В. — Квалиметрическая оценка качества и диагностирование механизмов токарного оборудования	2	28
Юсим А. Я., Малахов А. Ф. — Станок для доводки шариков высокой точности	9	27
Якухин В. Г., Ставров В. А., Жеребцов А. Н. — Повышение стойкости резьбообразующего инструмента	4	31
Предложено молодыми специалистами		
Асламазян А. К., Топорикова Л. И. — Эжекторные сверла повышенной стойкости	3	31
Барылов С. П. — Изготовление спиральных резьбовых вставок	1	32
Казаров А. М. — Очистка инструмента перед ионно-вакуумным напылением	1	31
Раскин В. А. — Контрольное устройство для линии механической обработки	3	32
Савичева С. М. — Ионная имплантация — высокоэффективный метод упрочнения конструкционных сталей	3	31
Ситушкин В. П. — Автоматический люнет для обработки деталей	1	32
Подшипники качения		
Авдеев А. М. — Диагностика подшипниковых узлов	4	27
Багинский В. А., Диманис В. И., Осокина Т. Н. — Комбинированная штамповка сепараторов подшипников	6	26
Бейль К. И., Прохоров А. Н., Уманский М. С. — Автоматическая линия отжига трубных заготовок	3	26
Беркович М. С. — Современные подшипники муфт выключения сцепления	1	22
Братков А. Л., Здановский В. С. — Комплексная программа экономии энергии в подотрасли	5	29
Васильев В. Г., Павлов А. Н. — Температура отпуска и контактная усталостная прочность колец подшипников	8	27
Дрижов В. С., Степанов А. И., Мельников М. В., Иванов А. И. — Эффективный путь повышения коэффициента использования металла	4	25
Задорогин Е. П. — Доводка шариков высших степеней точности	3	27
Задорогин Е. П. — Абразивная паста: вместо масла — вода	8	29
Курганская Л. И. — Закалка крупногабаритных подшипников	3	27
Старостин В. Ф. — Развитие конструкций и номенклатуры подшипников качения	2	26
Суков В. Я. — Полуавтомат для сборки подшипников	6	27
Швидак И. А., Стрельцов А. Н. — Гибкий производственный модуль токарной обработки колец роликовых подшипников	2	27
Шкалев В. Ф. — Новые машины для испытаний подшипников качения	4	26
Шкалев В. Ф. — Устройство для заполнения механизма нагружения подшипников	8	28
Информация		
С коллегии Минавтопрома	8	34
	9	30
	11	32
	12	29
В научно-техническом совете Минавтопрома	1	32
	8	34
	11	33
	12	30
Гецович Е. М. — Классификация алгоритмов функционирования АБС	11	34
Вести с выставок		
Зиминая Н. П. — «НТТМ-87»	7	34
Зиминая Н. П. — Автоматизация сборки подшипников	5	35
Моисеев Е. А., Паутова В. Б. — Творчество изобретателей и рационализаторов и развитие научно-технического прогресса	3	32
Попова С. И. — Технологии окраски деталей из пластмасс	5	34
Саверина А. Н. — Новые болгарские литейные машины	3	33

Саверина А. Н. — «Станки Италии-87»	6	33	Балабаева И. А. — Западно-европейские дизельные автофургоны	12	30
Тараканов В. Г. — «Япония-86»	4	35	Белоусова Г. И., Евдокимова Р. И. — Международная фирма «Бендикс Электроникс» и ее разработки	1	38
Тараканов В. Г. — Москва, Сокольники: автомобильная техника совершенствуется	10	30	Бровак Г. В., Ильин В. М., Ридер Т. А. — Пластмассы в конструкциях автомобильной техники	2	37
Оборудование для нужд отрасли			Буграцевич П. Ф. — Автомобильная промышленность ПНР	6	37
Афанасьев В. В., Дунин Г. Н., Коммар Ю. Б., Смирнов С. Н., Топорков В. М. — Комплекс для отработки алгоритмов АБС	2	33	Буграцевич П. Ф. — Автомобильная промышленность КНР	10	36
Герасимов В. Я. — Новая матрица	7	37	Выгодский И. А., Лаврова Т. И. — Основные показатели новых литейных цехов	9	35
Греков В. И. — Роторный станок для доводки цилиндрических деталей	5	35	Евдокимова Р. И., Менделевич Я. И. — Система «стоп-старт» автомобиля «Регата ЕС»	1	39
Горюнов П. П., Зинченко Н. Д. — Автоматизированные пресс-формы	4	39	Евдокимова Р. И., Можайцева Н. Н. — Контроль качества в «ИБМ-Франс» и «Тоёта»	11	38
Давыдовский Г. В., Ковельман А. Х., Туржанская Н. А. — Устройство сопряжения УЧПУ с ЭВМ в АСУ ТП «Инструмент»	2	32	Карпов Ю. Н., Ременцов А. Н. — Развитие легковых автомобилей	11	36
Евсин В. А. — Автомат для сортировки поршневых пальцев	2	34	Кузнецова А. С. — Состояние и направления развития моторостроения	6	38
Журавлев В. Н. — Отраслевая аэродинамическая труба	8	35	Кузнецова А. С. — Современные мотороллеры	8	38
Лаптев Б. Ф., Старостин Л. П. — Оборудование для перемещения грузов	8	35	Кутенев В. Ф., Анахин А. А., Зинченко В. А. — На пути к автомобилям будущего	1	35
Липский Я. Я. — Машина для сварки радиаторов	7	37	Кутенев В. Ф., Радовский С. В. — «Женева-87»	9	31
Макаров В. В. — Комплекс для испытания ГМП автопогрузчиков	7	35	Максимов Б. Н., Жиганшина Н. К. — Автомобильные выпрямители переменного тока	5	39
Мальгин Б. В., Мендельсон С. А. — Новая установка «Магнит-Победа-85»	1	34	Огородник В. Н. — Перспективы металлического литья для автомобилестроения	3	37
Михальчук А. Ф., Левашов С. П. — Линия для снятия напряжений в отливках из серого чугуна	1	33	Резниченко В. А., Мусик А. С., Кутлуни Е. И., Коновалов В. М. — Прицепная техника фирм ФРГ	3	38
Натапов Л. М. — Приспособление для обработки фасок	2	34	Соловьев Н. М. — Тягачи магистральных автопоездов	7	38
Писарев Ю. Н., Захаров Л. А., Сидорин К. И. — Система измерения момента силы и частоты вращения	7	36	Тимченко В. А., Гурский К. П. — Роботы для точечной контактной сварки	5	36
Русадзе Т. П., Хецуриани М. В. — Стенд для исследования демпфера сцепления	6	35	Топчан Б. А. — ГПС в автомобилестроении США	9	34
Самченко Е. А., Стрельцов И. Г., Пекарский В. Л., Писарева Т. Г. — Робототехнический комплекс для неразрушающего контроля шаровых пальцев автомобилей ВАЗ	2	31	Шлейфер Г. М. — Мини-автомобили с мотоциклетным двигателем	2	35
Степанов Е. Ф., Сливинский В. И., Троицкий В. Т., Чугунов В. Е. — Тензометрическое опорно-сцепное устройство	4	38	Коротко о разном	2, 3, 4, 7, 9, 39, 40, 10 11, 12	38
Тымчишина Е. Н. — Станок для одновременной сварки двух линейных швов	4	39	Критика и библиография		
Холкин А. И., Афонин А. В. — Автоматический коэрцитиметр ЯМЗ	3	36	Азаркин Н. М. — Рецензия на книгу А. А. Шохина «Дисциплина поставок»	1	40
Цой И. М. — Прибор для определения овальности гильз цилиндров двигателей	8	37	Архангельский В. М. — Рецензия на книгу А. В. Дмитриевского, Е. В. Шатрова «Топливная экономичность бензиновых двигателей»	6	40
Чудаков А. Д. — Система управления гибким производственным комплексом механической обработки	3	35	Брюханов А. Б. — Рецензия на книгу Автушко В. П., Бренча М. П., Будько В. В., Метлюка Н. Ф., Молибко Л. А. «Автоматика и автоматизация производственных процессов»	3	40
Шварцштейн В. Я. — Установка для сборки гидровакуумного усилителя тормозов	1	34	Галевский Е. А. — Рецензия на книгу А. Г. Пузанкова «Описательный курс автомобиля»	8	39
Шварцштейн В. Я. — Штамп-автомат для изготовления цепочки из металлической ленты	6	36	Григорьев М. А., Бунаков Б. М., Соколов В. В. — Рецензия на книгу «Теоретические основы химмотологии»	5	39
Штылев М. И., Калинин А. Н. — Станы ГКТИАвтомоброма	5	36	Гришкевич А. И. — Рецензия на книгу Р. В. Ротенберга «Основы надежности системы «водитель — автомобиль — дорога — среда»	11	39
Читатель — журнал — читатель			Захаров Л. А. — Рецензия на книгу В. А. Лурье, В. А. Мангушева, И. В. Марковой, Б. Я. Черняка «Автомобильные двигатели. Двигатели внутреннего сгорания»	1	39
Жерко И. И., Григорьев Ф. Т. и др. — «Автомобилестроители дали нам машину, которая не уступает зарубежным аналогам»	10	33	Масино М. А. — Рецензия на книгу Ф. Н. Авдонкина «Теоретические основы технической эксплуатации автомобилей»	6	40
Хортов В. П., Чишков Ю. П., Бородулин А. П. — Конденсаторные системы пуска ДВС	10	34	Нарбут А. Н. — Рецензия на книгу В. И. Довиденаса «Веломобили»	12	35
Из истории конструирования советских автомобилей			Ютт В. Е. — Рецензия на книгу Д. Г. Полякова и Ю. К. Есеновского-Лашкова «Электроника автомобильных систем управления»	11	39
Козлов Д. В. — Автомобили высокой проходимости	11	35	Рефераты депонированных статей	2, 4, 7, 8, 11	40
В. А. Грачева	9	39			
Нарбут А. Н. — А. Н. Островцев					
За рубежом					
Афанасьева В. П., Кортю Э. В. — Исследования аэродинамики стеклоочистителей	12	34			
Балабаева И. А. — Шумопоглощающие материалы	9	38			

Художественный редактор А. С. Вершинкин

Технический редактор Е. П. Смирнова

Сдано в набор 06.10.87
Усл. печ. л. 5,0

Подписано в печать 23.11.87
Усл.-кр. отт. 6,0

Т-19276

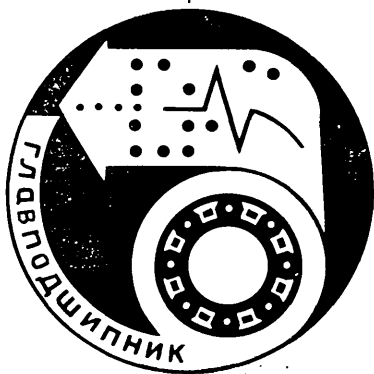
Уч.-изд. л. 8,69.

Формат 60×90¹/₈
и, а, ж 12940.

Печать высокая
Зак. № 317

Адрес редакции: 103012, Москва, К-12, пр. Сапунова, д. 13, 4-й этаж, комн. 424 и 427.
Тел. 228-48-62 и 298-89-18

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



ПОДШИПНИКИ ПРОГРЕССИВНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Специальные
шариковые
подшипники
с поперечным
разломом
колец

Подшипники предназначены для работы в тонкостенных изделиях специальной техники, выполненных из легких металлов.

Наличие разломов позволяет компенсировать все виды зазоров на осях подвесов, предохранять тонкостенные корпуса от поломок вследствие неодинакового изменения температур различных деталей приборов. Сепарирование шариков осуществляется при помощи сепарирующих элементов — специальных пружин.

Техническая характеристика

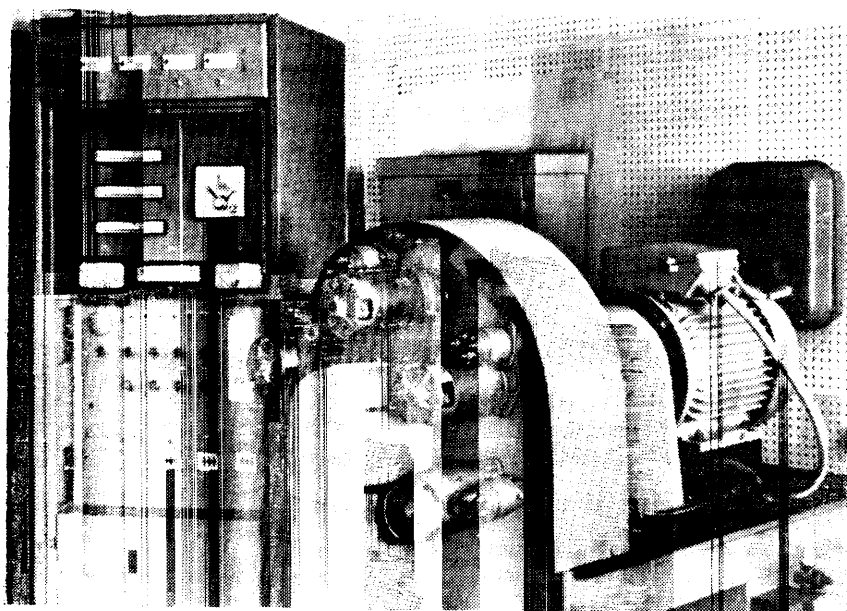
Подшипник	4-800713ЮТ	4-800705ЮТ
Частота вращения, мин ⁻¹	100	50
Рабочая температура, К	273—353	223—348
Разлом на кольцах	Наружном и внутреннем	Наружном
Габаритные размеры, мм	65×80×8	25×32×5
Масса, кг	0,0709	0,0087

Разработчик и изготовитель — Научно-производственное объединение подшипниковой промышленности (НПО «ВНИПП»).

Адрес: Москва, 2-я ул. Машиностроения, 27.

Телефон: 275-11-59.

СТЕНД ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН



Стенд предназначен для ускоренных испытаний электродвигателей, в частности автомобильных стартеров.

Он состоит из двух частей. На одной из них закреплены пять (маломощных — до восьми) испытываемых электродвигателей, связанных с нагрузочным устройством, имитирующим двигатель внутреннего сгорания. Вторая часть представляет собой пульт управления, на который выведены приборы, осуществляющие контроль и измерение тока, напряжения угловой скорости маховика при работе электродвигателя под нагрузкой и в режиме «Подхват», температуры корпуса электродвигателя.

Предусмотрена автоматическая звуковая и световая сигнализация с отключением электродвигателя в случае возникновения неисправности.

Стенд выпускается в двух модификациях: 1АП 727 — для испытаний электродвигателей до 3 кВт, 1АП 728 — от 3 до 26 кВт.

Техническая характеристика

Время работы электродвигателя под нагрузкой и в режиме «Подхват», с	1—39
Продолжительность непрерывного испытания электродвигателя, ч	500
Частота вращения маховика в режиме «Подхват», с ⁻¹	16
Временная нестабильность поддержания заданной циклограммы, %	Не более 1
Расход воды для охлаждения нагрузочного устройства, м ³ /с	9×10^{-4}
Момент сопротивления нагрузочного устройства, Н·м	1000
Напряжение питания стенда, В	220; 380

Температура окружающего воздуха, К	298 ± 288
Относительная влажность воздуха, %	80
Габаритные размеры, мм	
пульты управления	$550 \times 630 \times 1860$
нагрузочного устройства	$660 \times 1800 \times 1500$
Масса, кг,	
пульты управления	100
нагрузочного устройства	730
Параметры электродвигателя (стартера):	
ток, А	1000
напряжение питания, В	6—36
мощность, кВт	До 26

РАЗРАБОТЧИК — Научно-исследовательский и экспериментальный институт автомобильной электроники и электрооборудования (НИИАЭ). Адрес: 105187, Москва, ул. Кирпичная, д. 39—41.