Журнал выходит при информационной поддержке АМО ЗИЛ, ОАО "КАМАЗ", МАЗ, АЗ "Урал"

Учредитель

Открытое акционерное московское общество "Завод имени И. А. Лихачева" (АМО ЗИЛ)

Главный редактор

генеральный директор

Управляющей организации АМО ЗИЛ

К. В. Лаптев

Зам. главного редактора И. А. Хороманская

Редакционный совет

Д. Х. Валеев А. С. Кузнецов В. Г. Мазепа М. С. Высоцкий В. А. Гуринович В. А. Марков А. П. Гурченко В. Ф. Платонов А. В. Дмитриевский В. А. Зорин А. П. Ракомсин Г. Н. Рейзина Н. А. Иващенко Е. Л. Рыбин А. Л. Карунин Г. А. Синеговский Л. Г. Красневский А. Ф. Синельников В. В. Корсаков В. С. Устименко Ю. В. Кудрявцев Х. А. Фасхиев

Корпункты:

в Республике Беларусь (г. Минск), Я. Е. Карповский

Тел.: (10-375-17), 238-10-33, 217-90-38

в Украине (г. Харьков),

В. Г. Дьяченко Тел.: (8-10-380-572) 707-68-48

Цветоделение

ОАО "Издательство "Машиностроение"

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-3346 от 10 мая 2000 г.

Адрес редакции

129626, Москва, Проспект Мира, 106. А/я 78. Тел.: (495) 682-5789, 682-7788 E-mail: grouzovik@mashin.ru http://www.mashin.ru

Адрес издательства

107076, Москва, Стромынский пер., 4/1

Тел.: (495) 268-3858 Факс: (495) 269-4897

Подписной индекс по каталогу "Роспечать" 72145, по объединенному каталогу "Пресса России" 41302, по каталогу "Почта России" 60262

Цена свободная

© ОАО "Издательство "Машиностроение", "Грузовик &", 2007

Перепечатка материалов из журнала "Грузовик &" возможна при обязательном письменном согласовании с редакцией журнала. При перепечатке материалов ссылка на журнал "Грузовик &" обязательна.

За содержание рекламных материалов ответственность несет рекламодатель.

Отпечатано в Подольской типографии — филиале ОАО "ЧПК". 142110, г. Подольск, ул. Кирова, 15. Зак. 1040.

Грузовик & с приложением

Ежемесячный научно-технический и производственный журнал Выпускается с 1996 г.

Конструкция

2 Автомобили КАМАЗ-5360, 53605, 5460, 6460, 6520, 65201 (Продолжение)

Антипенко В. С., Лебедев С. А., Бородин В. С. Передвижное пускозарядное устройство с энергоблоком

10 *Гармаш Ю. В.* Системы бортового электрооборудования с ограниченной мощностью первичного источника

12 *Данилов Р. Г., Сераев С. В.* Размещение запасного колеса на пожарном автомобиле ЗИЛ-433424

Исследования. Расчет

Марков В. А., Шатров В. И. Развитие исследований в области автоматического регулирования двигателей внутреннего сгорания в МГТУ им. Н. Э. Баумана

21 Капуста П. П., Слабко И. А. Система экспериментальной оценки нагруженности и сопротивления усталости несущих конструкций и материалов грузовых автомобилей при дорожных и стендовых испытаниях

Проблемы автостроения

30 *Добринский Е. С., Сеин В. А.* Еще раз о Конгрессе технологов автомобилестроения

Ипатов А. А., Дзоценидзе Т. Д. Технологии конструкторских разработок, изготовления опытных образцов, сборки и утилизации автотранспортных средств с учетом применения новых марок сталей, алюминия, композиционных и других материалов

Информация

Буров Б. И. Новый грузовой автомобиль MAN TGM средней грузоподъемности

Буров Б. И. Шина "MICHELIN TECHNOLOGIES DURABLE" с самовосстанавливающимся протектором

Выставки, симпозиумы, конференции

Карповский Я. Е. 8-я Международная выставка коммерческого автотранспорта. Главная выставка полезных машин

"Промышленные технологии для России": "Машиностроение/MASHEX-2007"

Добринский Е. С., Сеин В. А. Главная выставка автомеханической индустрии "Automechanika' 2007. Moscow"

Страницы истории

57 АМО, ЗИС, ЗИЛ, ПО ЗИЛ, АМО ЗИЛ (Продолжение)

2007 (No 133)

АВТОМОБИЛИ 5360, 53605 5460, 6460 6520, 65201

(Продолжение. Начало см. журн. "Грузовик &". 2007, № 3—7)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АГРЕГАТОВ И СИСТЕМ

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ ЗАЗОРОВ В МЕХАНИЗМЕ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Тепловые зазоры надо проверять на холодном двигателе не ранее чем через 30 мин после останова в таком порядке:

- 1. Выключить подачу топлива.
- 2. Снять крышки головок цилиндров, не повредив прокладки.
- 3. Проверить затяжку болтов крепления головок цилиндров. Предельный момент затяжки болтов $186-206~\mathrm{H}\cdot\mathrm{m}$ (19—21 кгс·м) проверяется в порядке возрастания номеров от 1 к 4 (рис. 1). При необходимости подтянуть болты.
- 4. Оттянуть фиксатор, смонтированный на картере маховика, повернуть его на 90° и установить в нижнее положение.
- 5. Снять крышку люка в нижней части картера сцепления (для проворота маховика ломиком).
- 6. Проворачивая коленчатый вал по ходу вращения, установить его в такое положение, при котором

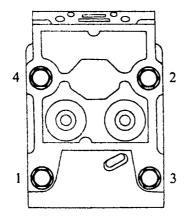


Рис. 1. Последовательность проверки затяжки болтов головки блока

фиксатор под действием пружины войдет в зацепление с маховиком. При этом указатель на корпусе ТНВД и метка на фланце ведомой полумуфты в приводе ТНВД должны совпадать. Это положение коленчатого вала соответствует началу подачи топлива в первом цилиндре. При этом при закрытых клапанах первого цилиндра шпонка на ведущей полумуфте должна находиться в горизонтальной плоскости на стороне восьмого цилиндра.

- 7. Если перечисленных в п. 6 совпадений не происходит, выведя фиксатор из зацепления с маховиком, провернуть коленчатый вал на один оборот. При этом фиксатор должен вновь войти в зацепление с маховиком. Проворачивать коленчатый вал нужно ломиком, вставляя его в отверстия, расположенные по периферии маховика. Поворот маховика на угол, равный промежутку между двумя соседними отверстиями, соответствует повороту коленчатого вала на 30°. Оттянуть фиксатор, преодолев усилие пружины, повернуть его на 90° и установить в верхнее положение, повернуть коленчатый вал на угол 60°, установив его тем самым в положение І. В этом положении клапаны регулируемых цилиндров (первого и пятого) закрыты (штанги указанных цилиндров должны легко проворачиваться от руки).
- 8. Проверить динамометрическим ключом момент затяжки гаек крепления стоек коромысел регулируемых

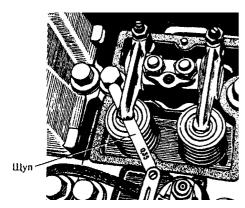


Рис. 2. Проверка зазора клапана

цилиндров. Он должен быть в пределах 41,2—53 Н · м (4,2—5,4 кгс · м); проверить шупом зазор между носками коромысел и торцами клапанов регулируемых цилиндров. Если они не укладываются в указанные ниже пределы, их надо отрегулировать; для регулировки зазора ослабить контргайку регулировочного винта, вставить в зазор щуп нужной толщины и, вращая винт отверткой, установить требуемый зазор.

- 9. Придерживая винт отверткой, затянуть гайку и проверить зазор (рис. 2). Щуп толщиной 0,25 мм для впускного клапана и 0,35 мм для выпускного клапана должен проходить свободно, а толщиной 0,30 мм для впускного и 0,40 мм для выпускного с усилием (передние клапаны правого ряда цилиндров впускные, левого выпускные). Момент затяжки регулировочного винта должен быть равен 33—41 Н м (3,4—4,2 кгс м).
- 10. Дальнейшую регулировку зазоров в клапанном механизме проводить попарно в цилиндрах 4-м и 2-м (II положение), 6-м и 3-м (III положение), 7-м и 8-м (IV положение), поворачивая коленчатый вал каждый раз на 180°.
- 11. Пустить двигатель и послушать его работу. При правильно отрегулированных зазорах не должно быть стука в механизме газораспределения.
- 12. Установить крышки люка картера сцепления и головок цилиндров.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ МУФТЫ ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА

Для гидромуфты

Включатель гидромуфты (рис. 3) обеспечивает три режима работы.

1. **Автоматический** (положение A) — вентилятор включается автоматически при повы-

шении температуры охлаждающей жидкости на входе в двигатель до 85—90 °C.

- 2. **Вентилятор отключен** (положение 0). При этом крыльчатка может вращаться с небольшой частотой под действием сил трения, возникающих при вращении подшипников и манжеты.
- 3. Вентилятор включен постоянно (положение П). При этом вентилятор вращается постоянно с частотой, приблизительно равной частоте вращения коленчатого вала, независимо от температуры охлаждающей жидкости. Основной режим работы гидромуфты автоматический.

При отказе включателя гидромуфты в автоматическом режиме (характеризуется перегревом двигателя) надо включить гидромуфту в положение П и при первой возможности устранить неисправность включателя.

Для электромагнитной муфты

Включение вентилятора происходит автоматически при повышении температуры охлаждающей жидкости на входе в двигатель до 93 °C, отключение — при понижении температуры охлаждающей жидкости до 87 °C.

В процессе эксплуатации автомобиля периодически нужно проверять и при необходимости регулировать зазор между шкивом 3 и фрикционным диском 2 муфты (рис. 4).

Зазор должен составлять 0.6 ± 0.1 мм.

Регулировка зазора производится тремя подпружиненными регулировочными болтами 4, которые при вворачивании в резьбовые отверстия ступицы вентилятора упираются в фрикционный диск 2 и поджимают его к шкиву 3. Зазор проверяется по всей окружности

Управление режимами работы осуществляется клавишным переключателем муфты привода вентилятора, размещенным на панели выключателей.

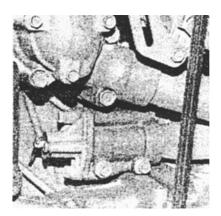


Рис. 3. Включатель гидромуфты

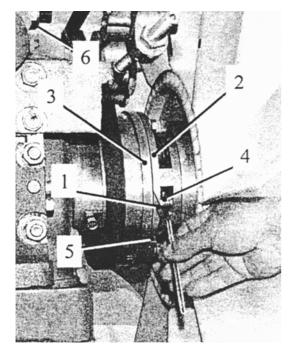


Рис. 4. Проверка зазора в электромагнитной муфте:

1- шуп; 2- фрикционный диск; 3- шкив; 4- регулировочный болт; 5- паз; 6- датчик включения привода вентилятора

Переключатель муфты обеспечивает три режима работы:

- автоматическое включение (в среднем положении) в зависимости от температуры охлаждающей жидкости;
- принудительное включение (в нажатом нижнем положении) при выходе из строя датчика 6 включения привода вентилятора. При первой же возможности неисправный датчик нужно заменить;
- принудительное выключение (в нажатом верхнем положении, при котором на щитке приборов загорается контрольная лампочка, цвет оранжевый) в случае преодоления глубокого брода.

При выходе из строя электромагнитной катушки диск 2 и шкив 3 можно временно соединить между собой механически путем сжатия их между собой тремя болтами M 8×20 . Для этого, вращая вентилятор, надо совместить пазы 5 с резьбовыми отверстиями в шкиве 3, затем ввернуть в отверстия болты с пружинными и плоскими шайбами. При первой же возможности неисправную катушку следует заменить, а болты вывернуть.

Для вязкостной муфты

Включение вентилятора (рис. 5) происходит автоматически при достижении температуры воздуха на выходе из вентилятора $61-67\,^{\circ}\text{C}$. Отключение происходит при понижении температуры воздуха до $40-45\,^{\circ}\text{C}$.

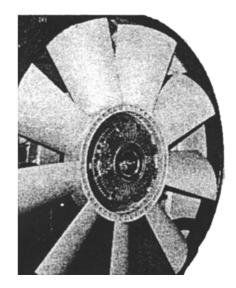


Рис. 5. Вентилятор с вязкостной муфтой привода

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЯ

При загорании контрольной лампы засоренности воздухоочистителя, расположенной на щитке приборов, следует заменить фильтрующий элемент.

ЗАМЕНА ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ФИЛЬТРА ОЧИСТКИ МАСЛА

Необходимо заменять фильтрующие элементы фильтра очистки масла при техническом обслуживании в таком порядке.

- 1. Вывернуть сливные пробки на обоих колпаках и слить масло в емкость.
- 2. Отвернуть колпаки ключом $S=27\,$ мм за бобышку.

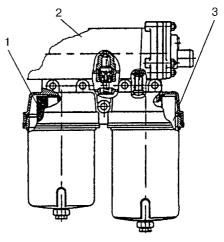


Рис. 6. Фильтр масляный с теплообменником:

- 1 частичнопоточный фильтроэлемент: 2 теплообменник:
- 3 полнопоточный фильтроэлемент

- 3. Вынуть элементы из колпаков.
- 4. Промыть дизельным топливом внутреннюю полость колпаков (рис. 6).
- 5. Установить новые фильтроэлементы: полнопоточный в большой колпак (ближе к вентилятору), частичнопоточный в меньший (фильтроэлементы невзаимозаменяемые). Рекомендуется при обслуживании использовать фильтрующие элементы, изготовляемые предприятиями, имеющими официальное заключение ОАО "КАМАЗ" на поставку в запасные части. Далее надо залить в каждый колпак по 1 л чистого моторного масла, смазать резьбу на колпаках и уплотнительные кольца моторным маслом, завернуть колпаки в корпус ключом моментам 50—70 Н м (5—7 кгс м).
- 6. Проверить на работающем двигателе, нет ли течи масла в соединениях, при ее обнаружении подтянуть или заменить уплотнительные кольца.

ПРОВЕРКА УРОВНЯ МАСЛА В КАРТЕРЕ ДВИГАТЕЛЯ

Проверяется через 4—5 мин. после останова двигателя. Уровень масла должен быть около отметки "В" измерительного щупа (рис. 7).

При необходимости надо долить масло до отметки "В" через маслозаливную горловину, очистив ее.

 Π р и м е ч а н и е. Объем масла между отметками "В" и "Н" измерительного щупа составляет 4 л.

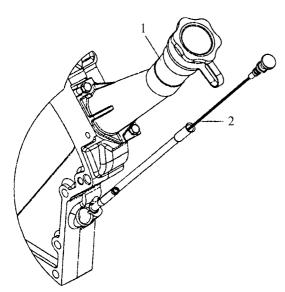


Рис. 7. Проверка уровня масла в картере дви-

1 — маслозаливная горловина; 2 — щуп

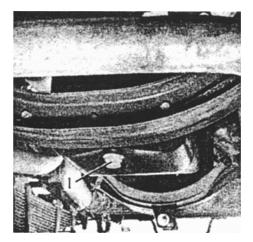


Рис. 8. Пробка слива масла

ЗАМЕНА МАСЛА В СМАЗОЧНОЙ СИСТЕМЕ ДВИГАТЕЛЯ

- 1. Прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости 70—90 °C, остановить двигатель и слить масло, вывернув из картера пробку 1 (рис. 8) сливного отверстия.
- 2. Залить масло через маслозаливную горловину в картер двигателя до отметки "В" на измерительном щупе.
- 3. Пустить двигатель и дать ему поработать 5 мин с минимальной частотой вращения холостого хода.
- 4. Остановить двигатель и через 4—5 мин долить масло до отметки "В".

ПРОВЕРКА УРОВНЯ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ

Уровень проверяется на холодном двигателе визуально, по меткам на бачке "MIN" и "MAX" (рис. 9). Оптимальное положение уровня охлаждающей жидкости (ОЖ) — посередине между "MIN" и "MAX", что соответствует объему жид-



Рис. 9. Уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке

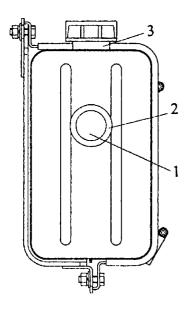


Рис. 10. Проверка уровня охлаждающей жидкости в расширительном бачке:

1-смотровое окно; 2-накидная гайка; 3-заливная горловина

кости, равному примерно 0.5 объема бачка. При необходимости надо снять пробку и долить ОЖ.

Неисправные клапаны и прокладки пробки бачка, течи в соединениях системы охлаждения и недостаточный уровень ОЖ приводят к кавитационному разрушению жидкостного насоса и блока.

При появлении в дорожных условиях неисправностей, связанных с утечкой ОЖ, можно в систему охлаждения добавить чистую воду, но при первой же возможности выполнить ремонт системы и заменить ОЖ.

Для двигателя Gummins ISL 350/30 уровень жидкости проверяется на холодном двигателе визуально, ориентируясь на смотровое окно в бачке (рис. 10).

Нормальный уровень ОЖ проходит по центру прозрачного окна. Если жидкость в окне не видна, нужно долить ее до нормального уровня через заливную горловину, откинув кабину.

Если прозрачное окно покрылось накипью, то надо открутить накидную гайку, вынуть окно и очистить его, избегая механического воздействия, так как окно легко царапается, или заменить его.

(Продолжение следует)

"Группа ГАЗ" представляет на выставке "Нефть и газ" новый топливозаправщик и автокран грузоподъемностью 40 т

С 26 по 29 июня автомобильный завод "Урал" "Группы ГАЗ" представлял на выставке "Нефть и газ 2007"/MIOGE новую спецтехнику на базе дорожных грузовых автомобилей.

На выставке "Нефть и газ 2007" впервые представлен автотопливозаправщик АТЗ-22-63685 на шасси автомобиля "Урал-63685-1110" (колесная формула 6 × 4). Он предназначен для транспортировки, кратковременного хранения и заправки различной автотехники светлыми нефтепродуктами плотностью до 830 кг/м³ с одновременным измерением объема выданного топлива. Полная масса автоцистерны с топливом составляет более 32 т. Цистерна калиброванная, чемоданного сечения. Топливозаправщик укомплектован насосной установкой производительностью 705 л/с, напорно-всасывающим и заправочным рукавами и узлом выдачи топлива. Вместимость цистерны при температуре 20 °C составляет 22 т. На ее заполнение или опорожнение своим насосом уходит 35 мин. На автомобиле, разработанном совместно с "Энергомашем", установлен двигатель ЯЗМ-7601 производства Ярославского моторного завода "Автодизель" "Группы ГАЗ".

В экспозиции предприятия также представлен первый образец автокрана грузоподъемностью 40 т, созданный на базе шасси дорожного автомобиля

"Урал-63685" (колесная формула 6×4) с двигателем ЯЗМ-7601.10 (мощностью до 300 л. с.) производства завода "Автодизель" "Группы ГАЗ". Автомобильный кран КС-65711 "Челябинец" предназначен для погрузочно-разгрузочных работ на рассредоточенных объектах. Крановое навесное оборудование — производства Челябинского механического завода.

Кран оснащен четырехсекционной телескопической стрелой повышенной прочности. Вылет основной стрелы — от 2,5 до 25 м (с удлинителем до 33 м).

Максимальная высота подъема груза на основной стреле составляет 28 м (с удлинителем 36,6 м). Длина крана в транспортном положении 10,4 м. Это обеспечивает высокую маневренность при погрузочных работах. Нагрузка на оси шасси крана позволяет передвижение по дорогам общего назначения без ограничений. Угол съезда автокрана равен 17°, это позволяет комфортно перемещаться в пределах стройплощадки.

(Пресс-центр ОАО "АЗ "Урал")

При низких температурах окружающего воздуха — от минус 20 °С и ниже — и при большой силе стартерного тока свинцовая стартерная аккумуляторная батарея (АБ) может отдавать лишь 10-15~% запасенной энергии, т. е. большая ее часть не может быть израсходована на пуск двигателя внутреннего сгорания (ДВС). При низких температурах отдача АБ по энергии и мощности может снизиться настолько, что пуск ДВС становится невозможным. Это связано с резким увеличением внутреннего сопротивления АБ.

Повысить частоту вращения коленчатого вала ДВС автомобиля в начальный период пуска при неизменных параметрах АБ или вращать коленчатый вал с той же средней частотой при использовании АБ меньшей емкости позволяет подключение параллельно АБ молекулярного накопителя энергии (МНЭ), способного быстро накапливать и отдавать накопленную энергию. Применение комбинированного источника тока, построенного по такой схеме, в пусковом устройстве позволяет сделать его мобильным и высокоэффективным.

Передвижное пускозарядное устройство (ППЗУ-14) предназначено для использования в качестве вспомогательного внешнего источника электрической энергии при пуске ДВС автомобильной техники (АТ) с номинальным



Рис. 1. Общий вид ППЗУ-14

Передвижное пускозарядное устройство с энергоблоком

В. С. Антипенко, канд. техн. наук проф. МГТУ "МАМИ", С. А. Лебедев канд. техн. наук, В. С. Бородин, инж., Рязанский военный автомобильный институт

Описана конструкция передвижного пускозарядного устройства с энергоблоком

напряжением бортовых сетей 12 В в полевых условиях и условиях паркового (гаражного) хранения, а также для предпускового заряда АБ. Внешний вид устройства представлен на рис. 1.

ППЗУ-14 обеспечивает пуск ДВС образцов АТ совместно со штатными АБ или независимо от них. Оно может быть использовано на всех АТ с номинальным напряжением бортовой сети 12 В.

Электрооборудование ППЗУ-14 выполнено по двухпроводной схеме.

Источником электрической энергии для питания системы электропуска (СЭП) автомобиля при пуске ДВС является энергоблок, состоящий из свинцовой стартерной АБ типа 6СТ-55А* и накопителя энергии типа МНЭ-660/12. Номинальное напряжение заряда энергоблока 12 В. Соединение МНЭ и АБ в энергоблоке параллельное. Размещается энергоблок в металлическом контейнере с колесным ходом.

Контейнер имеет три функциональных отсека. Компоновка основных элементов пускового устройства в контейнере показана на рис. 2. В нижнем отсеке размещаются МНЭ, диод и выключатель накопителя энергии. В среднем отсеке расположены АБ, зарядное устройство и выключатель аккумуляторной батареи. Третьим функциональным элементом является панель управления, которая включает: вольтметр, амперметр, контрольную лампу заряда МНЭ и выключатель контрольной лампы.

Горение контрольной лампы информирует о заряженном состоянии МНЭ. При постановке ППЗУ-14 на длительное хранение накопитель энергии необходимо разрядить с помощью контрольной лампы.

На правой стенке контейнера размещена розетка для подключения пускового провода. Пусковой провод (рис. 3) представляет собой двухпроводный кабель с одной кабельной вилкой типа ПС-315 и двумя



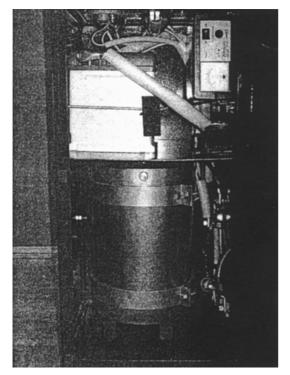


Рис. 2. Компоновка элементов ППЗУ-14

контактными зажимами типа "крокодил" (красным (+) и черным (-)).

ППЗУ-14 может производить пуск двигателя в двух режимах: от МНЭ и штатных АБ автомобиля, от энергоблока и штатных АБ автомобиля.

Выбор схемы соединения осуществляется при помощи переключателей — выключатель аккумуляторной батареи и выключатель накопителя энергии.

В первом режиме заряд МНЭ проводится от АБ автомобиля, если ее напряжение не менее 11 В. Для этого необходимо подключить ППЗУ-14 к АБ автомобиля с помощью пускового провода и включить выключатель накопителя энергии. Включив контрольную лампу и наблюдая за показаниями вольтметра, производят контроль за зарядом МНЭ. Накопитель энергии будет

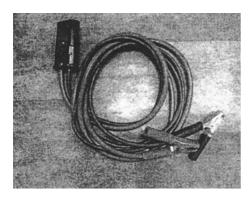


Рис. 3. Пусковой провод

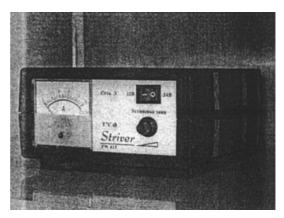


Рис. 4. Автоматическое зарядно-предпусковое устройство

заряжаться до напряжения АБ, при этом яркость горения контрольной лампы будет возрастать. При пуске двигателя основная токовая нагрузка приходится на МНЭ, что повышает эффективность пуска и разгружает АБ, продлевая ее срок службы.

 $T \, a \, б \, \pi \, u \, \mu \, a \, \ 1$ Технические характеристики 3У мод. PW415

Наименование	Значение	
Напряжение питающей сети частотой 50—60 Гц, В	180—240	
Диапазон плавной регулировки выходного тока, А	Не менее 0,4—15	
Выходное напряжение в режиме	12 B	0-15
стабилизации тока (равно напряжению на зажимах АБ), В	24 В/ручная	0—30
Выходное напряжение	12 B	14,9—15,1
в режиме стабилизации напряжения (при силе тока потребления меньшей силы, заданной регулятором), В	24 В/ручная	29,8—30,2
Диапазон рабочих температур, °С	от -10 до +40	
Габаритные размеры, мм	$155 \times 85 \times 200$	
Масса, кг	1,2	
Тип амперметра	Стрелочный	

Если же АБ автомобиля разрядилась и ее напряжение менее 11 В, заряд МНЭ производится от АБ пускового устройства. В этом случае необходимо включить выключатель аккумуляторной батареи и выключатель накопителя энергии. После заряда накопителя энергии пуск двигателя осуществляется от энергоблока ППЗУ-14.

Для подзаряда АБ пускового устройства или предпускового заряда АБ автомобиля в состав ППЗУ-14 включено автоматическое зарядно-предпусковое устройство (ЗУ) мод. PW415 (рис. 4).

Данное ЗУ позволяет производить заряд автомобильных АБ до номинального напряжения 12 и 24 В,

Наименование	Значение параметра
Габаритные размеры, мм, не более: длина ширина высота (с ручкой) Масса, кг, не более Напряжение заряда, В: номинальное максимальное Электрическая емкость: молекулярного накопителя энергии, Ф аккумуляторной батареи, А • ч Максимальное время заряда МНЭ при напряжении АБ 12 В, мин, не	350 350 1100 70 12,0 ^{+0,5} 14,0 ^{+0,5} 660 ⁺¹⁰⁰ 55 ⁻⁶⁰ *
более Рабочее положение	Вертикаль- ное

^{*} ППЗУ-14 может комплектоваться аккумуляторными батареями номинальной емкостью от 50 до 100 $\Lambda_{\bullet,\Pi}$

в том числе полностью разряженных (до нуля), любого типа и емкости в полностью автоматическом режиме с возможностью ручной регулировки силы зарядного тока. Кроме этого, можно использовать ЗУ как многоцелевой источник постоянного тока для питания автомобильной аппаратуры и других устройств и приборов. Можно также применить ЗУ в неавтоматическом режиме для заряда МНЭ. Технические характеристики ЗУ приведены в табл. 1.

Компактность, мобильность и высокие технические характеристики (табл. 2) данного пускового устройства позволят найти ему широкое применение, начиная от частных владельцев автомобилей и заканчивая крупными автомобильными предприятиями. Наибольший технический эффект от его применения будет достигнут в зимние периоды эксплуатации, а экономический можно будет оценить уже через 2—3 года, когда не придется покупать новые АБ.

"По-настоящему успешный год" — такая оценка 2006 году была дана на годовом общем собрании акционеров ОАО "КАМАЗ", которое состоялось 26 июня в Набережных Челнах

В работе собрания приняли участие акционеры, владеющие в общей сложности 92,8 % акций общества. Среди высокопоставленных лиц, представляющих различные уровни власти, были Премьер-министр Республики Татарстан Рустам Минниханов, директор Департамента структурной и инвестиционной политики Министерства промышленности и энергетики РФ, член Совета директоров ОАО "КАМАЗ" Андрей Дементьев и мэр города Набережные Челны Ильдар Халиков. По поручению Совета директоров на собрании председательствовал генеральный директор ОАО "КАМАЗ" Сергей Когогин.

Выступая перед акционерами с отчетным докладом, генеральный директор Сергей Когогин отметил, что отчетный 2006 г. стал по-настоящему успешным: компания развивалась рекордными темпами по всем без исключения направлениям деятельности. Были превышены темпы роста как автомобилестроительной отрасли, так и национальной экономики в целом. В частности, годовой прирост производства и продаж товарной продукции и грузовых автомобилей превысил 35%.

По основному обществу получена чистая прибыль в размере 721 млн руб., по группе организаций "КАМАЗ" — 1 млрд 407 млн руб. Рыноч-

ная стоимость компании увеличилась за отчетный период вдвое. КАМАЗ стал единственным автозаводом страны, который сумел сохранить и укрепить свои позиции в ключевых сегментах внутреннего рынка, справившись с удовлетворением возрастающих заказов потребителей и конкуренцией со стороны иностранных компаний.

"Сегодня флаг КАМАЗа распространяется в мире все дальше и дальше, — сказал Сергей Когогин, обращаясь к участникам собрания, — через продажи наших грузовиков, открытие совместных производств и налаживание отношений с дилерами через вхождение новых предприятий в группу компаний "КАМАЗ". Я всегда говорю нашим партнерам в таких случаях: добро пожаловать в семью "КАМАЗ". И пока никто не пожалел о своем выборе работать с нами".

Были заслушаны доклады председателя ревизионной комиссии Ханифа Муллахметова и доклад главного бухгалтера ОАО "КАМАЗ" Андрея Максимова. Представитель ЗАО "Аудиторскоконсалтинговая компания "АУДЭКС" (г. Казань), аудитор ОАО "КАМАЗ" по проверке его финансово-хозяйственной деятельности, огласил заключение по аудиту деятельности компании.

(Окончание на с. 11)

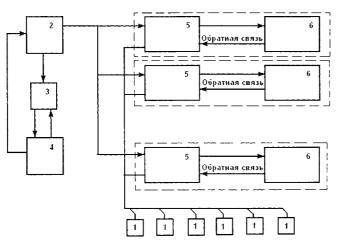
Ю. В. Гармаш, канд. техн. наук, доц., Рязанский военный автомобильный институт

Системы бортового электрооборудования с ограниченной мощностью первичного источника

Предлагается схема построения бортовой системы электрооборудования, позволяющая оптимизировать режимы работы систем бортового электрооборудования, увеличить срок службы аккумуляторных батарей.

Известно, что современные системы бортового электрооборудования, в частности электрооборудование автомобильной техники (ЭО АТ), рассчитаны на напряжение 12, 24 или 48 В, что обусловлено существующим рядом аккумуляторных батарей. Это напряжение не может плавно регулироваться при изменении режимов работы и характеристик систем ЭО АТ.

Однако, как показывает анализ, напряжение питания различных систем ЭО должно меняться поразному при изменении как режимов работы двигателя внутреннего сгорания (ДВС), так и внешних



Функциональная схема построения систем электрооборудования автомобильной техники:

1 — датчики; 2 — аккумуляторная батарея; 3 — регулятор напряжения; 4 — генератор; 5 — СЭП; 6 — системы электрооборудования

факторов для получения рациональных характеристик систем и обеспечения номинального срока службы комплектующих элементов. Так, например, при изменении питающего напряжения на автомобильной лампе накаливания на 10 % изменяется срок ее службы в несколько раз [1]. Отметим, что подобное изменение напряжения возможно даже при работе регулятора напряжения в штатном режиме.

Кроме того, в области низких температур аккумуляторная батарея транспортного средства становится источником с ограниченной мощностью, что обусловлено увеличением внутреннего сопротивления с понижением температуры. С другой стороны, при низких температурах возрастает момент сопротивления прокручиванию коленчатого вала из-за увеличения вязкости масла, и соответственно растет сила требуемого тока стартера, который батарея не может отдать [1, 2].

Для устранения указанных противоречий предлагается использовать следующую схему подключения системы. Системы ЭО АТ подключаются к бортовой сети каждая через свою систему электропитания (СЭП), представляющую собой преобразователь напряжения. Выходное напряжение каждой СЭП может плавно регулироваться в зависимости от внешних факторов, режимов работы ДВС и самой системы (см. рисунок).

Методика расчета СЭП состоит в следующем:

- определение необходимого закона изменения выходного напряжения СЭП, исходя из требований, предъявляемых конкретной системой ЭО АТ, а также внешних факторов;
- выбор датчиков внешних факторов и режимов работы системы;
- разработка электронной схемы, которая обрабатывает сигналы датчиков и на их основе формирует опорное напряжение преобразователя СЭП, определяющее законы изменения его выходного напряжения. Подобная схема может быть реализована с помощью



аналоговой вычислительной машины или микроконтроллера;

• разработка силовой части СЭП. Подобные устройства проще всего реализуются с помощью мощного ключа на полевом транзисторе и схемы широтно-импульсной модуляции (ШИМ-драйвер) и достаточно хорошо описаны в специальной литературе. Отметим, что современные полевые транзисторы позволяют коммутировать токи силой в десятки и сотни ампер при достаточно высоких КПД и надежности. При этом они обладают невысокой стоимостью (около нескольких долларов США). Построение необходимых СЭП не вызывает заметных сложностей [4].

При подобном построении схемы не только оптимизируются срок службы и характеристики систем Θ O AT, но и продлевается срок службы аккумуляторной батареи. Действительно, уже не нужно идти на компромисс между оптимальными напряжениями бортовой сети и систем Θ O, поскольку их величины оказываются практически не связанными друг с другом. По этой причине возможно построение более точных регуляторов напряжения, которые поддерживают напряжение бортовой сети в пределах 13.9 ± 0.1 B, что

продлевает срок службы аккумуляторных батарей [2].

Преимущества предложенного подхода к построению схем бортового электрооборудования следующие:

- оптимизируются режимы работы систем бортового электрооборудования;
- увеличивается срок службы комплектующих элементов электрооборудования;
- увеличивается срок службы аккумуляторных батарей.

Отметим, что возможно построение как повышающих, так и понижающих напряжение бортовой сети преобразователей, вследствие чего расширяются возможности регулирования напряжений систем бортового электрооборудования [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1. **Ютт, В. Е.** Электрооборудование автомобилей [Текст] / В. Е. Ютт. М.: Транспорт, 1989. 287 с.
- Чижков, Ю. П. Электрооборудование автомобилей: учебник для вузов [Текст] / Ю. П. Чижков, С. В. Акимов. — М.: Издательство "За рулем", 1999. — 384 с.
- 3. **Электрооборудование** автомобилей: Справочник [Текст] / А. В. Акимов, О. А. Акимов, С. В. Акимов и др. Под. ред. Ю. П. Чижкова. М.: Транспорт, 1993. 223 с.
- 4. **Интегральные** микросхемы. Микросхемы для импульсных источников питания и их применение [Текст] М.: Додека, 2000. 608 с.

(Начало на с. 9)

Собственники ОАО "КАМАЗ" обсудили все вопросы повестки дня. Было предложено не выплачивать дивидендов по акциям ОАО "КАМАЗ" от прибыли Общества за 2006 г. в размере 721 млн руб., 95 % этих средств направить на погашение убытков прошлого периода.

Фонд помощи пенсионерам и ветеранам "КАМАЗа" вновь будет пополнен за счет прибыли основного общества, и во втором полугодии 2007 г. 19 тыс. человек получат по 1300 руб. в виде единовременной выплаты. Предложено также утвердить размеры вознаграждений членам Совета директоров и ревизионной комиссии по итогам года — в соответствии с решением Совета директоров от 6 марта 2007 г.

Акционеры обсудили также вопрос об одобрении сделок между ОАО "КАМАЗ" и ОАО "ВТБ", в совершении которых имеется заинтересованность, и проголосовали по предложенному проекту решения. Основная часть заемных средств ВТБ будет направлена на финансирование программ разработки и освоения автомобилей с двигателями экологического уровня "Евро-3", тяжелых и среднетоннажных автомобилей, магистральных тягачей, а также лизинговых программ.

Количественный состав Совета директоров ОАО "КАМАЗ" не изменился: кумулятивным голосованием акционеры определили 11 будущих членов этого представительного органа управления компанией, а также 5 членов ревизионной комиссии.

"Сегодня перед "КАМАЗом" стоит задача стать базовым предприятием, своеобразным якорем для создания автомобильного кластера в Республике Татарстан, — отметил в своем выступлении Премьер-министр Рустам Минниханов. — Конкретные шаги к этому уже претворены в жизнь. Я говорю о Камском индустриальном парке "Мастер", который сегодня вышел на третий этап своего развития. Развитие особой экономической зоны в Елабуге мы также ориентируем на "КАМАЗ".

"КАМАЗ" должен стать мировой компанией. Его хорошо знают в странах Азии и Африки. Но хотелось бы, чтобы узнали и в Европе. Интеграция "КАМАЗа" в мировую автомобильную отрасль через создание совместных предприятий на своей базе — это только начало. Мы начали проект освоения производства современной тракторной техники на производственной базе "КАМАЗа". Этот проект полностью поддерживают федеральные власти, а первую закупку тракторов проведет Татарстан", — сказал в заключении Рустам Минниханов.

(Пресс-центр ОАО "КАМАЗ")

Р. Г. Данилов, вед. инж.-констр., С. В. Сераев, инж.-исслед.; АМО ЗИЛ

Размещение запасного колеса на пожарном автомобиле 3ИЛ-433424

Описаны размещение запасного колеса, технология его установки, подъема.



Рис. 1. Пример установки запасного колеса на крыше пожарной надстройки



Рис. 2. Пожарный автомобиль ЗИЛ-433424 с запасным колесом

Для эффективного тушения пожара в сельской местности пожарный автомобиль должен обладать высокой маневренностью и достаточной проходимостью. Повышение маневренности и проходимости достигается за счет плотной компоновки, небольших габаритных размеров и относительно малой колесной базы.

Для тушения пожара автомобиль комплектуется необходимым инструментом, оборудованием и максимально возможным объемом средств тушения (воды и пены). Пожарное оборудование размещается в удобном и доступном для его своевременного использования месте. При такой плотной компоновке на второй план отходит размещение вспомогательного оборудования, к числу которого относится запасное колесо.

Автомобиль ЗИЛ-433424 отличает малая колесная база (3400 + 1250 мм) и минимальный задний свес рамы, обеспечивающие ему высокую маневренность и хорошую проходимость, и вместе с тем на автомобиле отсутствует место для размещения запасного колеса. Колесо не помещается ни на внутрибазовом пространстве на раме, ни в заднем свесе. На серийном бортовом автомобиле, предназначенном для армейской эксплуатации, запасное колесо установлено за кабиной на специальном кронштейне. На пожарном автомобиле это место занимает двухрядная кабина. Некоторые производители устанавливают запасное колесо на крыше пожарной надстройки (рис. 1), однако при этом возникает резонный вопрос: сколько человек потребуется для подъема в полевых условиях колеса массой 85 кг на крышу?

На автомобиле ЗИЛ-433424 запасное колесо установлено в заднем свесе рамы (рис. 2). Колесо закреплено на специальном держателе под наклоном к горизонту, обеспечивающим наибольший угол съезда и позволяющим исключить нежелательный контакт колеса с задним ведущим мостом.

Металлоконструкция держателя запасного колеса (рис. 3) имеет трубчатую рамку с кронштейном, к которому с помощью пластины крепится запасное колесо. Рамка с кронштейном крепления вращается относительно своих передних опор и неподвижно присоединена к заднему торцу рамы автомобиля

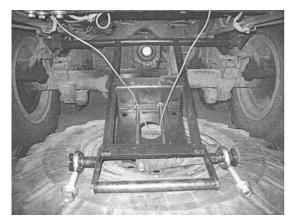


Рис. 3. Держатель запасного колеса

леса.

с помощью шарнирно закрепленных на рамке болтов. Колесо к рамке крепится с помощью пластины с болтами, которую опускают в обод колеса, вставляют болтами в крепежные отверстия, после чего колесными гайками колесо фиксируют на рамке. Применение такой конструкции не только обеспечивает надежное крепление колеса к раме автомобиля, но и повышает безопасность операций подъема ко-

Все операции крепления колеса выполняются сверху, водитель не должен находиться под колесом. Подъем колеса осуществляется с помощью ручной тали, установленной в раме автомобиля. Через раму выведен приемный вал тали. Водитель с помощью штатного колесного ключа ($S=27\times38$ мм), вращая барабан тали по часовой стрелке, поднимает колесо без посторонней помощи. Храповой механизм тали фиксирует положение колеса после каждого поворота ключа. Опускание колеса осуществляется после отжатия отверткой собачки храпового механизма вращением того же ключа против часовой стрелки. Для снижения возникающих нагрузок и уменьшения разме-



Рис. 4. Подъем колеса



Рис. 5. Опускание колеса с рамкой

ров тали на автомобиле применена двухнитевая схема запасовки троса с однократным полиспастом. Трос от лебедки запасован через полиспаст, установленный на пластине, и закреплен за заднюю поперечину рамы автомобиля.

Технология установки запасного колеса включает два подъема. Первый подъем (рис. 4) осуществляется при закрепленной на раме автомобиля рамке держателя. Пластина с болтами опускается в обод колеса и с помощью тали устанавливается болтами в отверстия колесных шпилек. Колесо поднимается и позиционируется для попадания болтов пластины в отверстия кронштейна рамки держателя колеса. После попадания болтов в отверстия рамки рамка отсоединяется от рамы автомобиля и с помощью тали колесо опускается вместе с рамкой (рис. 5). В опущенном положении колесо фиксируется на рамке колесными гайками (рис. 6).

Повторный подъем колеса уже вместе с рамкой производится для крепления рамки с колесом на раме автомобиля с помощью шарнирных болтов и колесных гаек (рис. 7).



Рис. 6. Крепление колеса на рамке



Рис. 7. Подъем колеса с рамкой

Проведенные испытания подтвердили эффективность работы механизма подъема колеса. Установленная внутри рамы таль надежно защищена от снега и дождя. Водители-испытатели отмечают доступность органов управления, высокую ремонтопригодность и надежность работы механизма.

Применение нового механизма крепления запасного колеса позволяет не только разместить запасное колесо на пожарном автомобиле, но и сделать операции по замене колес несложно и достаточно быстро выполнимыми одним водителем. Запасное колесо не мешает оператору при работе пожарного насоса. Но запасное колесо препятствует работе автомобиля с прицепом, однако оно не мешает вытаскивать застрявший автомобиль через сцепную петлю, что впрочем, не является недостатком для пожарного автомобиля. Установка запасного колеса в задней части автомобиля повышает безопасность дорожного движения. Колесо служит противоподкатным брусом и надежно защищает кузов от попадания под него легковых автомобилей при дорожно-транспортных происшествиях.

Технические характеристики пожарного автомобиля ЗИЛ-433424, оснащенного запасным колесом

Вместимость цистерны, л	2500
Вместимость пенобака, л	160
Запас напорных рукавов, м	388
Пожарный насос	ПН-40УВ

Подача насоса, л/с
на передний мост
на заднюю тележку
Полная масса автомобиля, кг 11690
приходящаяся:
на передний мост
на заднюю тележку 7660
Радиус поворота, м:
по внешнему переднему колесу 10,2 наружный габаритный

Расценки на публикацию информационных сообщений в журнале "Грузовик &" Размещение рекламы: на обложке журнала 2, 3 полосы (формат А-4) — 10000 руб. 4 полоса (формат A-4) — 10000 руб. на обложке приложения 2, 3, 4 полосы (формат А-4) — 10000 руб. на внутренних черно-белых полосах 1 полоса (формат A-4) — **5**0 1/2 полосы — 3000 руб 1/3 полосы — 2000 ру 1/4 полосы — 1000 руб Цены указаны включая 18 % НДС.

"Группа ГАЗ" представила на выставке "Оборона и защита-2007" в Нижнем Тагиле перспективный армейский автомобиль многоцелевого назначения "Урал" (колесная формула 6×6 , грузоподъемность $10\, \mathrm{T}$) с каркасно-панельной кабиной и грузовые автомобили дорожной гаммы: самосвал "Урал-63685" (колесная формула 6×4 , грузоподъемность $20\, \mathrm{T}$, серийно выпускается с ноября $2005\, \mathrm{F}$.) и седельный тягач "Урал-6464" с мобильным офисом (колесная формула 6×4 , полная масса автопоезда до $72\, \mathrm{T}$). Все автомобили двигались до места выставки своим ходом.

(Пресс-центр ОАО "АЗ "Урал")

Началом проведения исследований по общей теории автоматического регулирования в Императорском Училище можно считать работы великого русского ученого Н. Е. Жуковского, который с 1903 г. стал заниматься вопросами регулирования машин. Его лекции по курсу "Теория регулирования хода машин", прочитанные в Императорском московском техническом училище в 1908—1909 учебном году, были изданы в 1909 г. и вскоре получили широкую известность.

Основоположником направления регулирования двигателей внутреннего сгорания в МВТУ им. Н. Э. Баумана является выдающийся ученый Г. Г. Калиш [1]. С февраля 1931 г. после возвращения в Москву из Нижнего Новгорода, где он основал специальность "Двигатели внутреннего сгорания (ДВС)" и лабораторию двигателей в Нижегородском политехническом институте, он возобновил работу в НАМИ и с января 1932 г. на кафедре "ДВС" Московского механико-машиностроительного института (такое название имел в то время МГТУ им. Н. Э. Баумана). Здесь Г. Г. Калиш начал читать курс лекций по теории двигателей и параллельно организовал научно-исследовательские работы по топливоподающей аппаратуре и автоматическим регуляторам ДВС. По результатам начатых исследований им опубликовано несколько работ, посвященных центробежным регуляторам дизелей [2, 3].

В годы Великой Отечественной войны, находясь в эвакуации в составе МВТУ им. Н. Э. Баумана в Ижевске, Г. Г. Калиш принимал активное участие в разработке вопросов, связанных с переводом дизелей на работу с генераторным газом, полученным из древесины.

После Великой Отечественной войны исследования в области автоматического регулирования ДВС на кафедре "Двигатели внутреннего сгорания" были продолжены. В конце сороковых годов 20 века в НАМИ и МВТУ им. Н. Э. Баумана под руководством проф. Г. Г. Калиша были развернуты исследования систем автоматического регулирования (САР) транспортных дизелей, оборудованных всережимными регуляторами. Анализ специфических условий работы систем со всережимными регуляторами, учет реальных

Развитие исследований в области автоматического регулирования двигателей внутреннего сгорания в МГТУ им. Н.Э. Баумана

свойств как самих регулируемых объектов, так и автоматических регуляторов дали возможность описать динамические свойства САР линейными дифференциальными уравнениями с постоянными коэффициентами и изучить условия появления резонансных колебаний в системе "объект регулирования — автоматический регулятор". В ряде случаев задача сводилась к получению линейного дифференциального уравнения третьего порядка, что позволило использовать для исследования динамических свойств САР



КАЛИШ Герман Георгиевич (1895—1965)

Выдающийся ученый в области ДВС. Основоположник направления регулирования ДВС в МВТУ им. Н. Э. Баумана. Заслуженный деятель науки и техники РСФСР, лауреат Сталинской премии СССР, доктор технических наук, профессор. Выпускник МВТУ 1920 г.

В. А. Марков, В. И. Шатров диаграмму профессора Петербургского технологического института И. А. Вышнеградского. Эта диаграмма была дополнена рядом характеристик, позволяющих получить информацию о протекании каждой из составляющих переходного процесса непосредственно по диаграмме в зависимости от значений коэффициентов дифференциального уравнения. По результатам исследований Г. Г. Калишем опубликованы работы [4, 5].

Результаты этих исследований стали основой для дальнейших работ, проведенных В. И. Крутовым — талантливым учеником и последователем Г. Г. Калиша, основателем школы автоматического регулирования теплоэнергетических установок в МВТУ им. Н. Э. Баумана. Научные разработки В. И. Крутова, основанные на развитии идей П. Л. Чебышева и И. А. Вышнеградского, легли в основу теоретических методов оценки устойчивости и динамических свойств ДВС. Последовательно углубляя и детализируя диаграмму проф. Вышнеградского, В. И. Крутов дополнил ее рядом характеристик, позволяющих легко определить константы интегрирования по заданным начальным условиям, а также все необходимые параметры, характеризующие протекание каждой из составляющих переходных пронессов.

Эти исследования легли в основу докторской диссертации на тему "Анализ работы систем автоматического регулирования двигателей внутреннего сгорания", защищенной В. И. Крутовым в 1962 г. в МВТУ им. Н. Э. Баумана (кандидатская диссертация была выполнена В. И. Крутовым под руководством Г. Г. Калиша и защищена в 1948 г. Она была посвящена вопросам исследования топливоподающей аппаратуры).

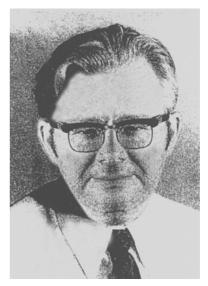
Работы В. И. Крутова в области автоматического регулирования и управления двигателей широко известны в России и за рубежом. В научную терминологию и техническую литературу вошли введенные им понятия и термины, в частности о факторе устойчивости элементов САР, дающем представление о количественной и качественной характеристиках способности элемента к самовыравниванию. Под его руководством был проведен большой комплекс работ, посвященных моделированию и методам расчета динамических характеристик ДВС. По результатам цикла исследований были опубликованы монографии [6—8].

Среди других изданий, подготовленных В. И. Крутовым, следует особо выделить учебник "Автоматическое регулирование двигателей внутреннего сгорания", который выдержал 5 изданий в СССР, издан в Польше, переведен издательством "Мир" на английский язык. Последнее издание этого учебника относится к 1989 г. [9]. Следует отметить и несколько обзорных работ, посвященных истории развития исследований в области регулирования ДВС [10—12].

В 1961 г. В. И. Крутов возглавил кафедру "Теоретические основы теплотехники" МВТУ им. Н. Э. Баумана. В это же время окончательно сформировалась лаборатория автоматики и теплотехнических измерений (ЛАТИ), созданная в 1959 г. по инициативе В. И. Круто-

ва с целью повышения эффективности учебного процесса и научно-исследовательских работ. В. И. Крутов был бессменным руководителем этой лаборатории. Первым заведующим ЛАТИ была назначена выпускница кафедры Э-2 И. Б. Павлова. Впоследствии лабораторией заведовали Ф. М. Данилов, И. В. Леонов, Д. Н. Рассолов. В становлении лаборатории самое непосредственное и активное участие приняли выпускники кафедры Э-2 1960 г. Ф. М. Данилов и В. И. Шатров. Большую работу вели соратники В. И. Крутова, доценты МВТУ им. Н. Э. Баумана — И. П. Спорыш и В. Д. Юношев, сотрудники лаборатории автоматики П. К. Кузьмик, И. В. Леонов и другие.

С момента возникновения лаборатория стала развиваться и как учебная, и как научно-исследовательская. Силами сотрудников лаборатории были изготовлены первые учебные установки для проведения лабораторных работ по вновь введенному на факультете курсу "Основы автоматики". Параллельно стали монтироваться исследовательские установки для изучения вопросов неустановившихся режимов работы ДВС. В дальнейшем эта тематика стала развиваться и сделалась основной в работе лаборатории. Большую роль в развитии НИР сыграл созданный в 1970 г. отдел автоматического регулирования при проблемной лаборатории ДВС. С этого момента работы по автоматическому регулированию ДВС стали проводиться более интенсивно. Были подготовлены и защищены первые кандидатские диссертации по данной тематике. Можно отметить работу сотрудника МВТУ А. К. Мусатова, который в 1963 г. защитил кандидатскую диссертацию на



КРУТОВ Виталий Иванович (1922—1994)

Выдающийся ученый, основатель научной школы автоматического регулирования и управления теплоэнергетических установок в МВТУ им. Н. Э. Баумана. Доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Э-6 МВТУ им. Н. Э. Баумана (1961—1994 гг.). Декан факультета ТГМ и "Энергомашиностроение" в 1953—1955 и 1961—1962 гг. Заслуженный деятель науки и техники РСФСР, лауреат Государственной премии СССР. Выпускник МВТУ им. Н. Э. Баумана 1944 г.

тему "Регулирование режимов работы транспортной дизель-электрической установки". Первый аспирант В. И. Крутова — Ф. М. Музычук защитил кандидатскую диссертацию в 1963 г., второй аспирант — А. В. Козьминых — в 1964 г.

В начале шестидесятых годов в лаборатории автоматики кафедры "Теоретические основы теплотехники" МВТУ под руководством В. И. Крутова было организовано исследование динамических свойств комбинированных двигателей с газотурбинным наддувом как регулируемых объектов, а также автоматических регуляторов и систем регулирования таких двигателей. Основная тематика лаборатории развивалась по двум направлениям:

- математическое моделирование и расчет систем автоматического регулирования дизелей и элементов этих систем;
- совершенствование характеристик систем автоматического регулирования и топливоподачи дизелей.

Фундаментом для развития данной тематики послужили работы В. И. Крутова по созданию линейных математических моделей систем регулирования дизелей и расчету параметров этих систем с помощью усовершенствованной диаграммы проф. Вышнеградского.

Одним из основных направлений научных исследований лаборатории являлось математическое моделирование переходных процессов САР. В рамках этого направления проведены работы по созданию линейных и нелинейных математических моделей дизеля с турбонаддувом как объекта автоматического регулирования и в целом системы автоматического регулирования такого двигателя. Для подтверждения полученных теоретических результатов был создан автоматизированный исследовательский стенд, включающий форсированный дизель с турбонаддувом Д-6Н (6 ЧН 15/18), измерительный комплекс и нагрузочное устройство, позволяющее воспроизводить на дизеле переходные процессы работы. Эти исследования выполнялись аспирантами В. И. Крутова — В. И. Шатровым, Ф. М. Даниловым, П. К. Кузьмиком, И. В. Леоновым и др. Результатом проведенных исследований стали защищенные ими кандидатские диссертации.

В диссертации В. И. Шатрова "Анализ переходных процессов линейной модели транспортного дизеля с турбонаддувом" (1966 г.) показана возможность оценки динамических качеств комбинированного двигателя типа Д-6H с использованием линейных дифференциальных уравнений для основных элементов САР частоты вращения: его поршне-

вой части, турбокомпрессора, впускного и выпускного коллекторов.

Диссертация Ф. М. Данилова "Анализ динамических свойств системы автоматического регулирования дизеля с турбонаддувом" (1967 г.) была посвящена оценке влияния отдельных параметров САР частоты вращения дизеля Д-6H, в частности, параметров центробежного регулятора частоты вращения, на протекание переходных процессов САР, построенных с использованием линейной математической модели.

Одной из первых работ, посвященных корректированию характеристик топливоподачи дизеля Д-6Н по давлению наддувочного воздуха, является кандидатская диссертация И. В. Леонова "Двухимпульсная система регулирования дизеля с турбонаддувом", защищенная в 1967 г. В работе предложено наряду с импульсом частоты вращения, позволяющим обеспечить регулирование скоростного режима работы дизеля путем изменения подачи топлива, использовать импульс давления наддува, обеспечивающий согласование подач топлива и воздуха.

Анализ результатов этой работы, а также последующих исследований, направленных на совершенствование кинематических схем двухимпульсных регуляторов частоты вращения дизелей Челябинского тракторного завода и ряда других заводов отрасли, обобщены И. В. Леоновым в докторской диссертации "Повышение технико-экономических показателей комбинированных двигателей внутреннего сгорания путем совершенствования систем корректирования топливоподачи по давлению наддувочного воздуха", защищенной в МВТУ в 1985 г.

В диссертации П. К. Кузьмика "Моделирование переходных процессов транспортного дизеля с учетом основных нелинейностей", защищенной в 1969 г., предложен метод построения переходных процессов систем регулирования комбинированных двигателей при помощи нелинейных дифференциальных уравнений, в которых функциональные зависимости основных параметров дизеля заданы в виде полиномов. Этот подход к исследованию САР частоты вращения дизеля Д-6Н дал хорошее совпадение теоретических результатов с экспериментальными данными.

Аспирант Е. И. Блаженнов под научным руководством В. И. Крутова в 1967 г. защитил диссертацию на тему "Разработка и исследование всережимных регуляторов скорости автомобильных дизелей", в которой рассмотрены особенности работы всережимных регуляторов, определены такие параметры регулятора, как величина местной степени

неравномерности регуляторной характеристики и фактор торможения топливоподающей аппаратуры, приведены результаты испытаний всережимных регуляторов с пологим протеканием регуляторных характеристик на промежуточных скоростных режимах (так называемые трехрежимные регуляторы) для двигателя ЯМЗ-238.

После защиты кандидатской диссертации Е. И. Блаженнов продолжил исследования по совершенствованию схем регуляторов, в частности разрабатываемых на Ярославском заводе дизельной аппаратуры (ЯЗДА). Он предложил ряд оригинальных схем регуляторов прямого действия, обосновал целесообразность использования всережимных и двухрежимных регуляторов в зависимости от условий эксплуатации. Итогом этих исследований Е. И. Блаженнова стала защищенная им в МВТУ им. Н. Э. Баумана в 1987 г. докторская диссертация на тему "Совершенствование системы автоматического регулирования частоты вращения автомобильных дизелей".

Следует отметить работы, проведенные аспирантом В. И. Крутова А. Г. Рыбальченко, по исследованию систем регулирования турбонаддува ДВС. Итогом этих работ стали кандидатская диссертация, защищенная им в 1968 г. в МВТУ им. Н. Э. Баумана, а в дальнейшем и докторская диссертация, выполненная на тему "Исследование работы ДВС с регулируемым турбонаддувом" (1980 г.). Результаты исследований систем регулирования турбонаддува дизелей типа 8ЧН 26/26, 16ЧН 26/26, 6ЧН 12/14 и ряда других были обобщены в учебном пособии [13].

Проблемам регулирования системы турбонаддува посвящена и диссертационная работа другого аспиранта В. И. Крутова — В. Г. Нагаева "Анализ статических и динамических свойств системы охлаждения наддувочного воздуха дизеля с турбонаддувом", защищенная в 1980 г. В диссертации разработана математическая модель системы охлаждения наддувочного воздуха дизеля Д-6Н и рассчитаны переходные процессы в этой САР.

Наряду с исследованиями САР ДВС в конце 60-х — начале 70-х годов был выполнен ряд научно-исследовательских работ по совершенствованию систем регулирования энергоустановок других типов. Это работы по уменьшению трения в узлах приводов систем регулирования паровых турбин, математическое моделирование системы регулирования давления наддува топливных баков самолета ТУ-144 и др. Работы выполнялись под руководством канд. техн. наук, доц. И. П. Спорыша. Некоторые результаты этих работ приведены в работах [14, 15].

Кроме вопросов регулирования ДВС, В. И. Крутов занимался и рядом других смежных проблем, среди которых можно отметить проблемы совершенствования топливоподающей аппаратуры ДВС, разработки средств диагностики и измерений, повышения комфортности салонов пассажирских самолетов. По данным направлениям защитили кандидатские диссертации аспиранты В. И. Крутова: В. Г. Воронин (1969 г.), Ю. И. Заря (1970 г.), В. Е. Горбаневский (1973 г.), А. В. Щербаков (1975 г.).

В 70-х годах силами аспирантов В. И. Крутова проведены исследования топливоподающей аппаратуры дизеля как элемента САР. По результатам этих исследований написаны кандидатские диссертации, защищенные А. А. Волковым (1973 г.) и Г. А. Комаровым (1975 г.).

Диссертация А. А. Волкова "Топливоподающая аппаратура как элемент системы автоматического регулирования дизеля" посвящена анализу динамических свойств топливоподающей аппаратуры дизеля Д-6H с использованием дифференциального уравнения топливоподающей аппаратуры и нелинейных уравнений основных элементов САР.

В диссертационной работе Г. А. Комарова на тему "Исследование статических и динамических свойств топливоподающей аппаратуры дизеля" проведено моделирование процесса топливоподачи системой разделенного типа и показано влияние статических и динамических свойств этой системы на работу САР частоты вращения дизеля. Получено дифференциальное уравнение топливоподающей аппаратуры как элемента САР частоты вращения дизеля, с использованием которого проведено исследование влияния некоторых параметров топливоподающей аппаратуры на динамические свойства такой САР.

Исследование системы терморегулирования дизеля провел В. А. Ларичев. В 1973 г. он защитил кандидатскую диссертацию на тему "Система терморегулирования дизеля с коррекцией по угловой скорости и нагрузке", в которой рассмотрены статические и динамические свойства такой САР дизеля Д-6H, проведены расчеты ее переходных процессов и синтез САР.

Наряду с работами по проблемам регулирования ДВС, проводившимися в лаборатории автоматики кафедры "Теоретические основы теплотехники" (Э-6), следует отметить работы по исследованию особенностей неустановившихся режимов работы двигателей и их влияния на экономичность работы силовых установок, проведенные на кафедре "Двигатели внутреннего сгорания" (Э-2) под руководством профессора О. Б. Леонова. В работах О. Б. Леонова и его учеников — Н. Н. Патрахальцева, В. Г. Павлюкова, О. А. Тарханова, В. Л. Галеева и др. рассмотрены особенности работы дизелей на неустановившихся режимах, предложены способы улучшения динамических качеств дизелей и совершенствования их экономических и экологических показателей на этих режимах. Некоторые результаты исследований опубликованы в работах [16—18].

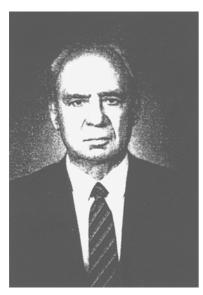
В 1971 г. кандидатскую диссертацию на тему "Особенности рабочего процесса четырехтактного дизеля с газотурбинным наддувом при неустановившемся режиме" защитил Н. Н. Патрахальцев. Результатом дальнейших исследований в данном направлении стала его докторская диссертация "Повышение эффективности работы дизеля при неустановившихся режимах воздействием на процессы топливоподачи" (1987 г.).

Кандидатская диссертация В. Г. Павлюкова на тему "Повышение эффективности и экономичности работы дизеля в переходных процессах разгона" защищена в 1976 г. В 1980 г. защитил диссертацию В. Л. Галеев

("Влияние изменения угла опережения впрыска топлива на работу турбокомпрессора и переходные режимы двигателя с газотурбинным наддувом"), а в 1981 г. — О. А. Тарханов ("Влияние дополнительной подачи топлива на исходном режиме на работу свободного турбокомпрессора и эффективность разгона дизеля").

О. Б. Леонов является основоположником научного направления регулирования начального давления в нагнетательной магистрали топливоподающей аппаратуры. Вместе с В. В. Араповым, В. Г. Павлюковым, Н. Н. Патрахальцевым, В. Н. Поповым и др. им были созданы системы регулирования начального давления, позволившие существенно улучшить характеристики процесса топливоподачи, экономические и экологические показатели отечественных дизелей. Некоторые результаты этих работ приведены в кандидатской диссертации В. П. Попова "Улучшение экономичности четырехтактного дизеля с газотурбинным наддувом управлением начальным давлением топлива в нагнетательной магистрали системы топливоподачи", защищенной им в 1981 г. и в ряде опубликованных работ [19—20].

В 80-х годах в лаборатории автоматики кафедры "Теоретические основы теплотехники" МВТУ им. Н. Э. Баумана были продолжены работы, как по математическому моделированию САР, так и по совершенствованию конструкций регуляторов частоты вращения дизелей различного назначения. В этих работах самое активное участие принимали аспиран-



ЛЕОНОВ Олег Борисович (1920-2002)

Крупный ученый в области неустановившихся режимов работы двигателей. Декан факультета ТГМ и "Энергомашиностроение" в 1959—1962 гг. Кандидат технических наук, профессор кафедры Э-2. МВТУ им. Н. Э. Баумана окончил в 1946 г.

ты В. И. Крутова — А. Г. Кузнецов, М. С. Долганов.

В защищенной в 1981 г. А. Г. Кузнецовым кандидатской диссертации на тему "Анализ и синтез системы автоматического регулирования с регулятором, заполненным топливом" проведен анализ особенностей работы механического регулятора прямого действия автотракторного дизеля при заполнении его корпуса топливом, предложены конструктивные схемы чувствительного элемента регулятора, разработана методика расчета основных параметров регулятора, обеспечивающая достижение требуемых статических и динамических характеристик САР. Проведены экспериментальные исследования разработанного конструктивного варианта регулятора в составе САР.

В 1981 г. М. С. Долгановым защищена диссертация "Разработка и исследование гидромеханического регулятора скорости автотракторного дизеля", в которой разработан регулятор непрямого действия с золотникомгидроусилителем. Разработанный регулятор формировал три вида регуляторных характеристик: для автомобильных двигателей — характеристики двухрежимного регулирования, для тракторных дизелей — характеристики всережимного регулирования и комбинированные характеристики.

Необходимость одновременного регулирования нескольких параметров комбинированного двигателя превратила его практически в многопараметрический объект, поэтому в структуру системы регулирования частоты вращения коленчатого вала двигателя стали включать дополнительные элементы, обеспечивающие согласование подач воздуха и топлива с одновременной оптимизацией теплового состояния деталей двигателя (пневмокорректоры), учет изменения вязкости топлива, необходимый для многотопливных дизелей (вязкостные корректоры), изменение угла опережения впрыска топлива в зависимости от режима работы — частоты вращения и нагрузки (муфты опережения впрыска топлива и другие устройства), формирование внешней скоростной характеристики (при помощи "положительного" и "отрицательного" корректоров), автоматическое увеличение цикловой подачи топлива при пуске двигателя (пусковые обогатители), улучшение экологических показателей отработавших газов (ОГ) и др.

Этим проблемам посвящена кандидатская диссертация сотрудника НИИ двигателей В. С. Сысоева "Синтез характеристик корректирующих устройств систем автоматического регулирования тепловых двигателей с упругими механическими связями", защищенная им в 1973 г. в МВТУ им. Н. Э. Баумана.

Направление совершенствования регуляторов дизелей, начатое в работах И. В. Леонова, Е. И. Блаженнова и др., получило свое продолжение в диссертационной работе сотрудника ЧТЗ В. А. Горшкова (научный руководитель В. И. Крутов), в которой разработан и исследован регулятор прямого действия для высокофорсированного дизеля. В этом регуляторе присутствовали практически все из перечисленных выше дополнительных элементов регулятора. Результатом подготовленной в 1984—1986 гг. и успешно защищенной кандидатской диссертации В. А. Горшкова стал разработанный многофункциональный регулятор, который показал при испытаниях хорошие результаты и был установлен на двигателе транспортного назначения.

С появлением широких возможностей применения вычислительной техники получили новый импульс работы по математическому моделированию САР дизелей и других тепловых двигателей. Были начаты работы по созданию математических моделей регуляторов прямого и непрямого действия с использованием частотных методов. Для решения поставленных задач в лаборатории автоматики под руководством канд. техн. наук доц. Ф. И. Данилова создаются "частотные" стенды на основе авиационного электрогидропривода. Эти стенды позволяли получать частотные характеристики и переходные процессы натурных регуляторов путем изменения частоты вращения входного валика регуляторов по заранее заданному закону и записи перемещения рейки топливного насоса на выходе регулятора. Обработка полученных характеристик с помощью методов теории автоматического управления дала возможность более точной идентификации математических моделей регуляторов. По результатам проделанной работы аспирантом Ф. М. Данилова Б. И. Никаноровым в 1985 г. защищена кандидатская диссертация "Расчетно-экспериментальная методика анализа и синтеза регуляторов скорости с целью совершенствования переходных процессов дизеля".

Следует также отметить работу по созданию САУ дизельной тепловозной силовой установкой, выполненную аспирантом В. Ф. Руденко (руководитель Ф. И. Данилов). В 1982 г. В. Ф. Руденко защитил кандидатскую диссертацию "Повышение качества переходных процессов высокофорсированных тепловозных дизель-генераторов управлением нагрузкой", в которой предложена методика приближенного аналитического синтеза квазиоптимального регулятора нагружения тепловозного дизель-генератора, основанная на методе динамического программирования. Результаты этой работы были использованы в промышленности при совершенствовании тепловозных систем управления.

Проблемам совершенствования САР тепловозных дизелей было посвящен еще ряд работ. В 1984 г. аспирант В. И. Крутова, сотрудник Саратовского политехнического института П. А. Ватин защитил в МВТУ им. Н. Э. Баумана диссертацию на тему "Разработка регулятора скорости переменной работоспособности для средне- и высокооборотных дизелей", в которой предложена конструкция регулятора непрямого действия для тепловозных и стационарных дизелей.

Еще одной работой данного направления является диссертация аспиранта В. И. Кругова, сотрудника Всесоюзного научно-исследовательского тепловозного института (ВНИТИ) — А. А. Кабанова "Разработка средств улучшения динамических свойств тепловозного дизеля" (1986 г.), в которой рассмотрены методы коррекции характеристик частоты вращения, топливоподачи и нагрузки тепловозного дизеля в переходных процессах.

(Продолжение следует)

Вниманию подписчиков!

Подписку на журнал "Грузовик &" с Приложением можно оформить

НА ПОЧТЕ (во всех отделениях связи):

по каталогу "Роспечать" — индекс **72145**; по каталогу "Пресса России" — индекс **41302**; по каталогу "Почта России" — индекс **60262**

В ИЗДАТЕЛЬСТВЕ (в отделе реализации):

по факсу: (495) 269-48-97; по e-mail: realiz@mashin.ru; на сайте: www.mashin.ru

- ✓ без почтовых наценок;
- ✓ с любого месяца:
- ✓ со своего рабочего места.

для справок: (495) 269-66-00, 269-52-98.



Важным этапом при разработке новых машин, особенно мобильных транспортных и технологических, являются испытания в реальных условиях эксплуатации (на дорогах, испытательных полигонах и стендах).

За последние годы на Минском автомобильном заводе проведен ряд исследований по сокращению сроков испытаний и точности расчетно-экспериментального прогнозирования долговечности несущих конструкций автомобильной техники [1-4]. Например, на заводе для проведения тензометрии несущих конструкций автомобилей около пяти лет используется автономно работающая универсальная система сбора и обработки экспериментальных данных MGCPlus фирмы НВМ (Германия) [5]. Для адаптации применения ее к условиям завода проведен ряд исследовательских работ [6—11].

Функциональная схема и описание рассматриваемой универсальной системы сбора и обработки экспериментальных данных о нагруженности машин и конструкций представлены в работах [5, 8]. Функциональная схема рассматриваемой системы дана на рис. 1. Система сбора и обработки данных предназначена для максимальной автоматизации процесса эксперимента на стадиях подготовки, измерения и записи сигналов датчиков, обработки результатов. Типы датчиков: тензорезисторы (полный мост, полумост, четверть моста), датчики сопротивления, термопары типа K, J, T, E, N, S, B, R.

Основные функции системы следующие:

- автоматизация процесса настройки, автоматическое или полуавтоматическое управление испытательным оборудованием во время эксперимента, в том числе и системой нагружения (генераторы кривых), выбор или задание режимов работы, регистрация и вывод логических цифровых сигналов по напряжению, управление релейными контактами в различных режимах работы стендового и другого испытательного оборудования;
- одновременный синхронный сбор данных по всем измерительным каналам аналого-цифровым преобразованием без мультиплексирования; цифровая фильтрация и масштабирование аналоговых сигналов по нескольким

Система экспериментальной оценки нагруженности и сопротивления усталости несущих конструкций и материалов грузовых автомобилей при дорожных и стендовых испытаниях

Даны исследования по созданию методов расчетного прогнозирования нагруженности и ресурса несущих систем магистрального автопоезда в составе тягача МАЗ-544008 и полуприцепа МАЗ-9758.

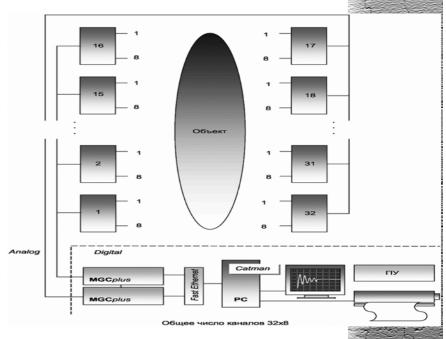


Рис. 1. Функциональная схема системы:

 $1,\,2-31,\,32$ — регистрирующие блоки; 1-8 — каналы подключения тензодатчиков

П. П. Капуста, канд. техн. наук, Белорусский нац. техн. университет; И. А. Слабко,

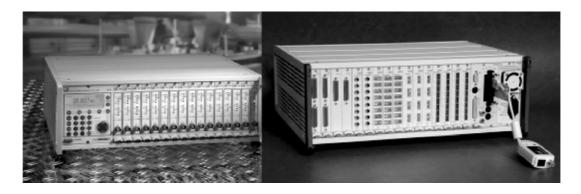


Рис. 2. Общий вид тензоусилителя

десяткам измерительных каналов до трех различных частот опроса (группировка каналов по группам); возможность динамической смены частот опроса; сохранение данных на встроенном сменном носителе информации (жесткий диск) или на носителе персонального компьютера; сохранение пиковых значений во внутренней памяти, энергонезависимая память настроек визуализация данных в реальном масштабе времени (библиотека объектов визуализации);

— анализ данных, математическая обработка и выдача протокола непосредственно сразу после эксперимента аппаратная аварийная сигнализация и аварийная блокировка.

Система построена на базе цифрового тензоусилителя MGCPlus (рис. 2) класса точности 0,1. Настройка прибора осуществляется с помощью панели оператора либо программного обеспечения CATMAN. Все настройки прибора сохраняются в энергонезависимой памяти. Имеется возможность выбора напряжения питания, типа датчика, типа фильтра и частоты среза в диапазоне 0,05—500 Гц. Обеспечивается одновременный синхронный сбор данных по всем измерительным каналам с частотой до 2400 измерений/(с/канал).

Технические возможности: индикация обрыва кабеля, переполнения и т. д.; аварийная сигнализация; разделение каналов по группам в зависимости от необходимой частоты опроса (например, "быстрые и медленные каналы"), динамическая смена частоты опроса при наступлении "события" (в качестве "события" могут быть: достижение сигналом определенного уровня, цифровой управляющий сигнал или их логические комбинации); сенсорные линии для всех типов подключения тензорезисторов (возможно использование бессенсорных линий).

Схема тензоусилителя приведена на рис. 3.

Использование персонального компьютера, встроенного в MGCPlus, и съемного жесткого диска PCMCIA емкостью 5 ГВ дало возможность производить одновременную запись и обработку измерительных данных по нескольким каналам с частотой опроса 19200 опросов и продолжительностью до 10 ч. Функции универсального измерительного усилителя

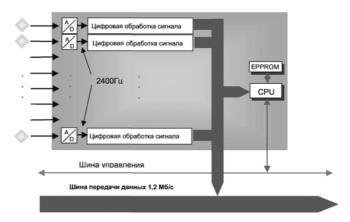


Рис. 3. Схема тензоусилителя

MGCPlus, всемирно признанного в качестве стандарта при проведении электрических измерений механических величин, были дополнены функцией одновременного сбора и обработки данных.

Микропроцессор MGCPlus, специально разработанный фирмой НВМ для измерительных задач, преобразует статические и динамические сигналы с помощью 20-разрядного АЦП. Измерительные данные сначала поступают в оперативную память компьютера, встроенного в MGCPlus. Благодаря новой функции измеренные значения могут записываться в реальном времени на встроенный съемный жесткий диск РСМСІА емкостью 5 ГВ. Таким образом, с помощью одного MGCPlus можно параллельно производить сбор данных по 16 каналам практически всех традиционно используемых типов датчиков с частотой опроса 19200 измерений/с, а разработанные восьмиканальные модули, обеспечивающие частоту опроса до 2400 измерений/с, предназначены для работы практически со всеми известными типами датчиков и позволяют одновременно записывать данные по 128 каналам. С точностью 0,03 %, максимальной частотой опроса 19200 измерений/с по каждому каналу и разрешением 20 bit оцифровывается полная информация, заложенная в измерительном сигнале датчика. Необходимо отметить, что в многоканальных системах при высокой скорости и одновременности опроса, стоимость за канал сопоставима со стоимостью аналогичных систем, построенных на принципе мультиплексирования.

Использование MGCPlus как независимо работающей системы сбора и обработки данных является крайне актуальным в тех случаях, когда дополнительное применение компьютера невозможно или неудобно. Типичным примером этого могут служить дорожные испытания автомобилей, во время которых водителю-испытателю запрещается дополнительно обслуживать компьютер. В таких случаях начало и окончание процесса сбора данных могут производиться нажатием одной кнопки. Использование разнообразных функций триггеров позволяет сокращать объем записанных данных, т. е. производить запись после активизации триггеров по уровню сигнала, достижению граничного значения или внешнему сигналу с логикой И/ИЛИ. Другой интересной возможностью системы является применение триггера изменения частоты опроса в зависимости от уровня измерительного сигнала. Например, во время удара при разрушающих испытаниях кузовов автомобилей на пассивную безопасность динамическая нагрузка должна измеряться с более высокой частотой опроса, чем до него.

При проведении таких испытаний MGCPlus автоматически переключается с более низкой на более высокую частоту опроса. Установка параметров сбора данных может производиться как с панели управления прибора, так и через компьютер с помощью программного обеспечения.

Измерительный усилитель MGCplus, являясь универсальной системой сбора и обработки экспериментальных данных для дорожных тестов, обеспечивает выполнение типичных требований, предъявляемых к таким измерительным системам:

- высокий уровень характеристик;
- компактное, стойкое к ударам и вибрации исполнение;
- возможность параметрирования и проведения измерений без использования компьютера;
- воспроизводимость результатов измерений;
- запись и работа с большими объемами данных;

- заблаговременное создание и запись нескольких вариантов конфигураций измерительных усилителей;
- использование интерфейсов типа Ethernet, CAN-Bus, Profibus;
- надежная запись данных даже после переполнения памяти на съемном жестком диске;
- оперативная обработка результатов измерений "на месте";
- вывод на индикатор сообщений о статусе процесса непосредственно в процессе измерений.

Непосредственная визуализация измерительных данных происходит с помощью специального модуля обработки, встроенного в универсальное программное обеспечение CATMANR. Если при анализе данных сжатого файла необходимо детально проанализировать определенный участок, то он выделяется с помощью курсора и по команде в этот участок импортируются данные из полного оригинал-файла. После этого водитель-испытатель принимает решение о повторном проведении дорожного теста.

Все заполненные жесткие диски PCMCIA далее передаются инженеру-исследователю для полного анализа и оценки. С помощью дополнительного сохранения установок параметров усилителей впоследствии появляется возможность проверки, какие именно установки имели место при проведении измерений. Благодаря этому многие очевидно неверные результаты измерений могут быть восстановлены. При этом обеспечивается 100 %-ная воспроизводимость результатов измерений.

Конфигурация модулей системы MGCPlus может быть разработана таким образом, чтобы максимально удовлетворить требования заказчика. С помощью MGCPlus можно, с одной стороны, объединить различные типы усилителей (работающие как на постоянном токе, так и на несущей частоте), с другой стороны, — все существующие типы первичных преобразователей (датчиков) для силы, давления, крутящего момента, смещения, температуры и т. д. Измеренные величины из каждого канала в аналоговой и цифровой форме могут передаваться через различные интерфейсы на внешние устройства.

Модульная конструкция устройства позволяет связываться с системой MGCPlus через нужный заказчику интерфейс. Количество интерфейсов для связи с системой MGCPlus постоянно расширяется. Поэтому можно параметрировать систему непосредственно с любого установленного в сети компьютера, а также получать измеренные величины непосредственно с усилителя на персональном компьютере. Типичная схема применения — использование нескольких MGCPlus систем на испытаниях с большим числом датчиков. Испытатель имеет доступ к настройкам системы и данным измерения с персонального компьютера и непосредственно через индикаторную панель с сенсорным управлением, интегрированную в устройство. При изменении параметров испытатель быстро и без особых проблем может задать новые параметры для проведения нового эксперимента.

Система сбора и обработки данных предназначена для максимальной автоматизации всего процесса эксперимента на стадиях подготовки, измерения и записи сигналов датчиков, обработки результатов. Система может выполнять различные функции, основными из которых являются:

- автоматизация процесса настройки;
- автоматическое или полуавтоматическое управление испытательным оборудованием во время эксперимента, в том числе и системой нагружения (генераторы кривых);
 - выбор или задание режимов работы;
- регистрация и вывод логических цифровых сигналов по напряжению;
- управление релейными контактами в различных режимах работы стендового и другого испытательного оборудования;
- одновременный синхронный сбор данных по всем измерительным каналам с аналого-цифровым преобразованием без мультиплексирования;
- цифровая фильтрация и масштабирование аналоговых сигналов по нескольким десяткам измерительных каналов до трех различных частот опроса (группировка каналов по группам);
 - возможность динамической смены частот опроса;
- сохранение данных на встроенном сменном носителе информации или на носителе персонального компьютера;
- сохранение пиковых значений во внутренней памяти:
 - энергонезависимая память настроек;
- визуализация данных в реальном масштабе времени (библиотека объектов визуализации);
 - анализ данных;
- математическая обработка результатов испытаний непосредственно после эксперимента;
- аппаратная аварийная сигнализация и аварийная блокировка.

Математическая обработка данных производится на компьютере в два основных этапа:

— с помощью программного обеспечения CATMAN, которое дает возможность экспорта и импорта данных в ASCII, бинарном формате, Excel и др. Одной из функций программного обеспечения CATMAN является возможность использования различных типов датчиков, в том числе и не с линейными функциями, задавая какой-либо закон или позволяя калибровать датчик по 32 точкам;

— с помощью программного обеспечения PECУPC-MAШ (RESURSMASH), при этом осуществляются схематизация исходного процесса нагружения, построение нагрузочных блоков и оценка усталостного ресурса исследуемого элемента конструкции.

Техника применения комплекса для проведения экспериментальных исследований описана в работах [7—11].

Общая структура испытаний для ресурсного проектирования несущих конструкций автомобилей может состоять из следующих стадий:

- оценка напряженно-деформированного состояния (НДС) конструкций с использованием метода конечных элементов (МКЭ) и методов динамического анализа механических систем; выявление опасных по усталости элементов с учетом флуктуации полей напряжений в них;
- дорожные испытания для регистрации и анализа эксплуатационной нагруженности; по их результатам проводится комплексный анализ НДС для уточнения соответствия расчетных и экспериментальных значений напряжений, после чего уточняются расчетные модели и результаты экспериментов;
- стендовые испытания для регистрации, анализа и управления нагруженностью машин (например, автомобилей), конструкций, локальных моделей и образцов материалов;
- полигонные (трековые) сравнительные испытания, проводятся посредством переезда через препятствия (расположенные в линию с одновременным наездом обоими колесами или диагонально с поочередным наездом колесами каждой оси); выполнение различных маневров (переставка, восьмерка, загрузка, разгрузка и т. д.).

Объект испытаний

Согласно договору о НИР между Белорусским национальным техническим университетом и Минским автомобильным заводом, исследованиям подвергался автопоезд в составе автомобильного трехосного полуприцепа МАЗ-9758 (шасси Y3M9758020000003) и тягача МАЗ-544008 (шасси Y3M544008Y0000033).

Дорожные испытания для регистрации и анализа эксплуатационной нагруженности

Методика дорожных испытаний. Напряженное состояние рам, осей, опор и других несущих конструкций оценивалось методами электротензометрирования с наклеиванием в точках, предположительно опасных в отношении прочности и долговечности тензорезисторов (рис. 4 и 5). Для определения опасных зон использовались данные расчетов МКЭ (результаты не приводятся).

Для оценки нагруженности датчики наклеивались: на раме тягача — 26 шт. (№ 1—26, рис. 4), раме полуприцепа — 33 шт. (№ 27—43, 46—49, 52, 53, 56—65, см. рис. 5), оси полуприцепа — 3 шт. (№ 44, 50 и 54, см. рис. 5) и опо-

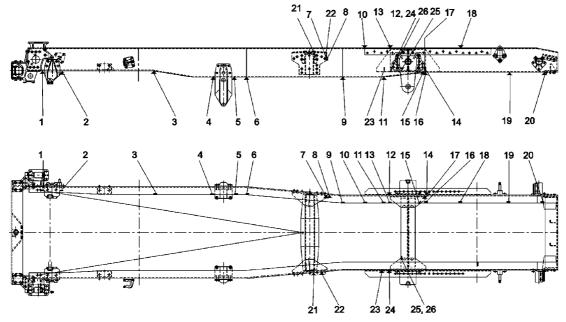


Рис. 4. Схема расположения тензодатчиков на раме тягача (№ 1—26)

ре подвески (полурессоре) полуприцепа — 3 шт. (N 45, 51 и 55, рис. 5).

Напряженное состояние рамы определялось на следующих типах дорог и режимах движения в нагруженном и снаряженном состоянии, а также с поперечной штангой и без нее:

- разбитый асфальт движение по неудовлетворительному асфальтовому покрытию, скорость движения v = 40,50 и 60 км/ч;
- ровный асфальт движение по усовершенствованному асфальтовому покрытию

МКАД, скорость движения v = 50, 70 и 90 км/ч;

- переставка движение согласно требованиям РД 37.001.005—86 со скоростями движения $v=40,\,50$ и 60 км/ч;
- переезд препятствия треугольной формы высотой 100 мм: единичное препятствие под левой стороной; единичное препятствие под правой стороной; два препятствия в линию, перпендикулярно продольной оси автопоезда; два препятствия по диагонали, в про-

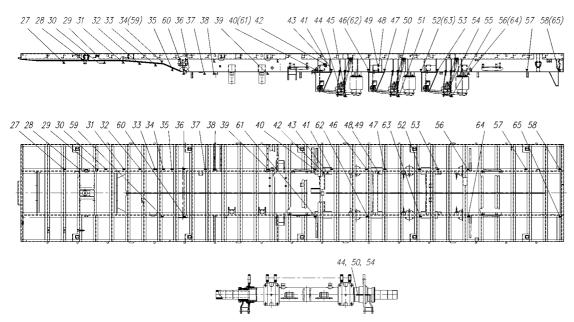


Рис. 5. Схема расположения тензодатчиков:

на раме полуприцепа — № 27—43, 46—49, 52, 53, 56—65; опорах подвески — № 45, 51 и 55; оси полуприцепа — № 44, 50, 54

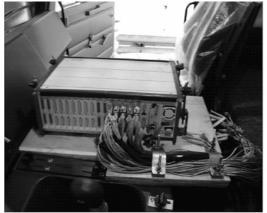




Рис. 6. Установка в кабине гягача многоканального измерительного усилителя MGCPlus

дольной проекции расстояние между препятствиями соответствует базе тягача.

Статическое нагружение производилось путем равномерной нагрузки полуприцепа строительными блоками массой 800—900 кг. На тягаче производилось измерение статической нагрузки, обусловленной массой полуприцепа и балластного груза.

В ходе динамических испытаний механические напряжения в элементах несущей системы определялись многоканальным измерительным усилителем MGCPlus (рис. 6) фирмы HBM (Германия) [5, 8, 10, 11].

Результаты дорожных испытаний. Результаты динамических испытаний приведены в виде цифровых файлов на компакт-дисках.

Исследования проводились для тягача при выполнении рамы с поперечной реактивной штангой и без нее.

Результаты экспериментальной оценки нагруженности автопоезда с грузом при движении по разбитому асфальту со скоростью v = 60 км/ч показаны на рис. 7 и 8 (датчик № 13).

Анализ экспериментов показал, что максимальные напряжения растяжения и сжатия на раме тягача с поперечной реактивной штангой достигаются при дви-

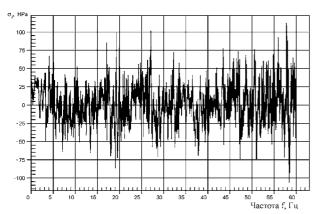


Рис. 7. Исходный процесс (датчик № 13) при движении автопоезда по разбитому асфальту со скоростью $v=60~\mathrm{km/4}$

жении в режиме "переставка" (датчик № 16). Данный режим движения приводит к максимальному закручиванию рамы при динамическом нагружении. При отсоединении поперечной штанги максимальные напряжения снижаются до безопасных значений и составляют 35—53 МПа. Снижение напряженного состояния наблюдается также в зоне четвертой поперечины (датчики № 9, 10, 11, 14, 15, 17 и 19).

При движении в режиме "разбитый асфальт" поперечная реактивная штанга приводит к дополнительному нагружению зоны четвертой поперечины рамы тягача. Например, максимальные напряжения снижаются в 3—4 раза в зоне расположения датчика № 16. Данный режим движения в исследуемых точках не выявил какихлибо значимых напряжений на раме полуприцепа. Во всяком случае, превышения предела выносливости материала лонжерона рамы полуприцепа не наблюдается.

Режим движения "ровный асфальт" является наиболее благоприятным с точки зрения напряженного состояния и долговечности несущих систем тягача и полуприцепа режимом эксплуатации. На данном режиме движения не наблюдается существенного влияния поперечной реактивной штанги на нагруженность лонжеронов рамы, кроме зоны расположения датчика № 16, в ко-

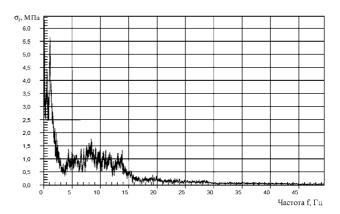


Рис. 8. Сглаженный спектр (датчик № 13) при движении автопоезда по разбитому асфальту со скоростью $v = 60 \, \mathrm{km/4}$

торой снижаются максимальные напряжения в 4 раза. При данном режиме движения не выявлено наличия высоких максимальных напряжений на раме полуприцепа и не наблюдалось существенного влияния поперечной реактивной штанги на нагруженность лонжеронов рамы, кроме зоны расположения датчика № 16, в которой максимальные напряжения снижаются более чем в 2 раза.

Стендовые испытания для регистрации, анализа и управления нагруженностью машин, конструкций, локальных моделей и образцов материалов

Система сбора, управления и обработки данных предназначена для полной автоматизации всего процесса эксперимента на стадиях подготовки, измерений, записи данных и обработки результатов.

Схема автоматизации и испытательного стенда показана на рис. 9.

Основные технические возможности системы:

управление испытаниями в реальном времени на аппаратном уровне;

выбор и динамическая смена режимов нагружения;

синхронный сбор данных по всем каналам с любых типов датчиков;

высокая точность и скорость опроса каналов и разрядность АЦП;

возможность выбора любых алгоритмов управления; количество каналов — более 100; выбор любого типа интерфейса, включая

Ethernet TCP/IP — интуитивно понятный интерфейс;

визуализация данных в реальном времени; вывод на печать протокола после испытаний; аппаратная аварийная сигнализация и блокировка;

6

универсальность;

архитектура — клиент—сервер;

поддержка ActiveX.

Модернизированный и автоматизированный стенд для испытаний автомобилей с установленным на нем автомобилем-тягачом магистрального автопоезда показан на рис. 10.

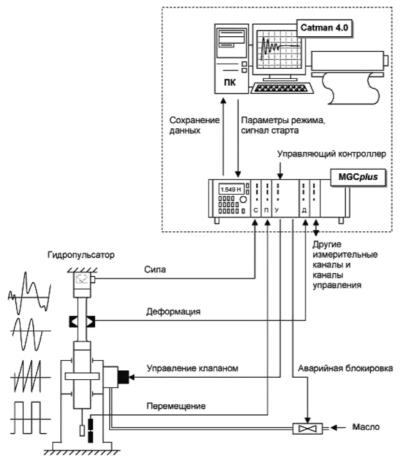


Рис. 9. Схема автоматизации испытательного стенда



Рис. 10. Модернизированный и автоматизированный стенд-имитатор трека для испытаний автомобилей с установленным на нем тягачом магистрального автопоезда

Напряженное состояние рам тягача и полуприцепа от действия статической нагрузки. При статическом нагружении рамы тягача максимальные напряжения сжатия возникают в зоне установки седельно-сцепного устройства (датчик № 13), а рамы полуприцепа и деталей подвески — на нижней полке лонжерона перед третьей опорой кронштейна подвески (датчик № 63) и на опорах пневмобаллона (датчики № 45, 51 и 55).

Напряженное состояние несущих конструкций тягача и полуприцепа при движении автопоезда в режимах переезда через препятствие. Результаты экспериментальной оценки напряжений несущих конструкций магистрального автопоезда при движении в ре-жиме "переезда" через препятствие", расположенного по схеме "в линию" при скорости движения 20 км/ч в зоне изменения высоты стенки лонжерона полуприцепа показаны на рис. 11, при движении в режиме "переставка" на

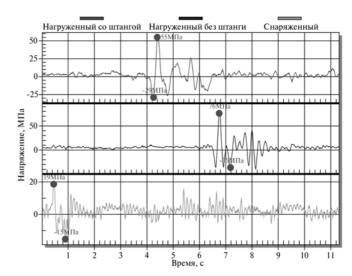
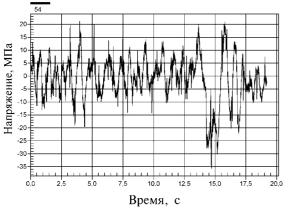


Рис. 11. Изменение напряжений несущих конструкций магистрального автопоезда при движении в режиме переезда через препятствие, расположенного по схеме "в линию" при скорости движения 20 км/ч в зоне изменения высоты стенки лонжерона полуприцепа (датч и к № 34)

третьей балке оси нагруженного полуприцепа и на третьей полурессоре — на рис. 12.

На режиме движения "переезд единичных препятствий в линию" также наблюдается закономерность снижения напряженного состояния рамы полуприцепа при отсоединении поперечной реактивной штанги (датчик № 16). При этом режиме максимально нагруженной является опора (полурессора) подвески полуприцепа (датчики № 45, 51 и 55), особенно с увеличением скорости движения. Максимальные напряжения с учетом статической нагрузки возникают в зоне датчиков № 45, 51 и 55. Опора выполнена из рессорно-пружинной стали 50ХФА (предел прочности $\sigma_{\rm B} = 1422$ МПа, предел текучести $\sigma_{\rm T} = 1324$ МПа). Предел выносливости нижнего листа опоры в опасном сечении по усталости: $\sigma_{\rm L} = 275,38$ МПа, $\sigma_{\rm D} = 413,07$ МПа.



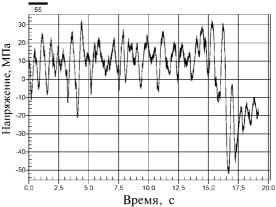


Рис. 12. Изменение напряжений несущих конструкций магистрального автопоезда при движении в режиме "переставка" на третьей балке оси нагруженного полуприцепа (датчик № 54) и на третьей полурессоре (датчик № 55)

Режим движения "переезд единичных препятствий по диагонали" из всех приведенных режимов является наиболее опасным, так как на данном режиме происходит максимальное закручивание рамы тягача. Максимальные напряжения растяжения при движении с поперечной реактивной штангой на скорости $v = 60 \, \text{км/ч}$ зафиксированы в зоне расположения датчика № 16.

При отсутствии данной штанги при прочих равных условиях напряжение почти в 2,5 раза ниже. На раме полуприцепа максимальные напряжения возникают на нижней полке лонжерона перед креплением кронштейнов пневмоподвески (датчики № 40, 46, 52, 61, 62, 63), однако их значения не превышают 100—141 МПа.

Выводы

Напряженное состояние лонжерона рамы в районе крепления четвертой поперечины (датчики № 9, 10, 14, 15, 16, 17 и 19) при движении с задней поперечной реактивной штангой по разбитому асфальту, в режиме 'переставка" и переезде единичных неровностей (т. е. режимы движения, на которых происходит наибольшее закручивание рамы) значительно повышает напряженное состояние рамы по сравнению с движением автомобиля в аналогичных условиях, но без реактивной штанги, например, при движении нагруженного автомобиля со скоростью 50 км/ч в режиме "переставка". Одним из вариантов снижения напряженного состояния правого лонжерона рамы за четвертой поперечиной может быть усиление данной зоны путем удлинения усилителя четвертой поперечины до пятой поперечины и увеличение привалочной плоскости кронштейна крепления задней поперечной реактивной штанги. Наиболее благоприятным режимом движения для данного автопоезда является режим движения по "ровному асфальту" при скорости, соответствующей требованиям Правил дорожного движения. Проведенные испытания не выявили значительных максимальных напряжений на раме полуприцепа. Во всяком случае, из всех исследуемых точек максимальные напряжения не превышают либо незначительно превышают предел выносливости материала рабез учета концентраторов напряжений. приведенных данных максимальные напряжения были зафиксированы перед креплением трех кронштейнов подвески и в зоне датчика № 49.

Полученный систематический экспериментальный материал может быть использован для "тестирования" имитационных статических и динамических моделей вариантов автопоезда при "отладке" их математических моделей, предназначенных для расчетного прогнозирования нагруженности несущих систем и элементов, в том числе опасных по усталости, что является важнейшей структурной составляющей ресурсного проектирования несущих конструкций.

Рассмотренная система экспериментальной оценки нагруженности на основании проведенных исследований может быть рекомендована для использования при организации полигонных и стендовых испытаний грузовых автомобилей и других мобильных машин всех типов.

Система применима для испытаний как натурных конструкций, так и образцов конструкционных материалов, используемых в автомобилестроении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Капуста, П. П. Моделирование нагруженности и разрушения клепаных рамных автомобильных конструкций [Текст] / П. П. Капуста, Д. В. Вихренко, И. А. Слабко // Современные методы проектирования машин. Вып. 2. В 7 томах. Т. 6. Автоматизация проектирования и информационные технологии. Мн., 2004. С. 56—64.
- 2. **Капуста, П. П.** Аппаратно-программный комплекс для оценки эксплуатационной нагруженности несущих конструкций [Текст] / П. П. Капуста, И. А. Слабко // Современные методы проектирования машин. Вып. 2. В 7 томах. Т. 6. Автоматизация проектирования и информационные технологии. Мн., 2004. С. 47—56.
- Капуста, П. П. Методика комплексного расчетно-экспериментального анализа сопротивления усталости рамных конструкций автомобилей [Текст] / П. П. Капуста, И. А. Слабко // Сб. Программа международной научнотехнической конференции: рефераты докладов. В 2-х томах. Т. 1 / Под ред. Б. М. Хрусталева. Мн.: УП Технопринт, 2001. С. 91.
- Капуста, П. П. Методика экспериментального прогнозирования ресурса автомобильных несущих конструкций [Текст] / П. П. Капуста, И. А. Слабко, Д. В. Вихренко // Современные методы проектирования машин. Вып. 2. В 7 томах. Т. 4. Надежность и ресурсное проектирование машин. Мн., 2004. С. 85—88.
- Капуста, П. П. Моделирование, испытания и прогнозирование ресурса осей автотранспортных средств [Текст] / П. П. Капуста, И. А. Слабко, В. Г. Махнач // Современные методы проектирования машин. Расчет, конструирование и технология изготовления. Сб. научных трудов. В 3-х томах. Т. 2. / Под общ. ред. П. А. Витязя. Мн.: УП Технопринт, 2002. С. 391—397.
- Капуста, П. П. Системная экспериментальная оценка эксплуатационной нагруженности несущих конструкций магистрального автопоезда [Текст] / П. П. Капуста, И. А. Слабко, А. В. Рубцов // Современные методы проектирования машин. Вып. 2. В 7 томах. Т. 4. Надежность и ресурсное проектирование машин. — Мн., 2004. — С. 88—94.
- 7. **Капуста, П. П.** Оценка сопротивления усталости рамы автомобиля по результатам натурных комплексных испытаний [Текст] / П. П. Капуста, И. А. Слабко // Создание и применение высокоэффективных наукоемких ресурсосберегающих технологий, машин и комплексов: Материалы международной науч.-техн. конференции. Могилев. МГТУ, 2001. С. 221—222.
- 8. **Капуста, П. П.** Экспериментальная оценка нагруженности конструкций и деталей машин в условиях эксплуатации и натурных испытаний [Текст] / П. П. Капуста, И. А. Слабко. Машиностроение. Сб. научн. трудов. Вып. 21. В 2-х томах. Т. 2. Мн., 2005. С. 363—373.
- 9. **Почтенный, Е. К.** Ускоренные испытания рамы автомобиля [Текст] / Е. К. Почтенный, Л. И. Кадолко, М. И. Горбацевич и др. // Автомобильная промышленность. 1998, № 7. С. 25—26.
- 10. Почтенный, Е. К. Принципы ускорения стендовых испытаний несущих конструкций мобильных машин [Текст] / Е. К. Почтенный, П. П. Капуста, М. И. Горбацевич и др. // Материалы международной 54-й научно-технической конференции профессоров, преподавателей, научных работников и аспирантов БГПА. В 10-ти частях. Ч. 6. Мн. 2000. С. 97.
- 11. Почтенный, Е. К. Методика ускоренных испытаний при регулярном нагружении и прогнозирование эксплуатационного ресурса несущих конструкций машин [Текст] / Е. К. Почтенный, П. П. Капуста, И. А. Слабко // Надежность машин и технических систем. Материалы международной научно-технической конференции. В 2-х томах. Т. 1. Мн. Институт технической кибернетики НАН Беларуси. 2001. С. 141—142.

Е. С. Добринский, Академия проблем качества РФ; В. А. Сеин, ОАО "АСМхолдинг"

Еще раз о Конгрессе технологов автомобилестроения

Уже ранее давалась информация об интереснейшем событии — 1-ом Международном автомеханическом салоне "МАС-2007". Это совместный масштабный выставочный проект трех ведущих выставочных операторов России — МВЦ "Крокус Экспо", ОАО "АСМ-холдинг" и МВА "ІГА". В этом году организаторы "МАС-2007" впервые объединили сразу три самостоятельные специализированные выставки, ранее проводимые на различных выставочных площадках: "Интеравтомеханика", "АТиМ" и "Antotec". Тематика проекта практически охватила весь жизненный цикл автомобиля, от этапа идеи и проектирования до эксплуатации и утилизации.

Конгресс технологов автомобилестроения

Конгресс технологов автомобилестроения — представительный технологический Форум, который ставил своей целью ответить на целый комплекс вопросов, определяющих современное состояние и перспективы развития технологии отечественного автомобилестроения после 4-х лет реализации "Концепции развития автомобильной промышленности России на период до 2010 года". Среди них следующие.

Какова "архитектура" технологии автомобилестроения? Как развиваются технологическая наука и практика в рамках среднесрочной программы реализации Концепции развития автопрома России? Каковы конкретные приоритетные направления современной технологии и материалов в области автомобилестроения? Насколько эффективны процессы интеграции производителей и потребителей технологического оборудования, материалов и инструментов в мировое автомобиле- и машиностроение? Каковы пути технологического обеспечения качества в сферах производства и управления производителями и поставщиками автомобильной отрасли?

Для предприятий автомобилестроения и машиностроения обсуждаемые проблемы явились чрезвычайно актуальными в свете мониторинга, утвержденного Минпромэнерго России приказом от 22 июля 2005 г. № 214 "Плана мероприятий по реализации в среднесрочной перспективе (2005—2008 гг.) приоритетных задач, предусмотренных Концепцией развития автомобильной промышленности России" в преддверии вступления России с 2008 г. в ВТО.

Среди участников конгресса с российской стороны: Минпромэнерго России, Всероссийская организация качества (ВОК), НП "Объединение производителей алюминия", ОАО "СУАЛ-холдинг", Ассоциация "Станкоинструмент", ОАО "АВТОВАЗ", ОАО "КАМАЗ", ЗАО ИТЦ "Технополис", ГНЦ "НАМИ", ОАО "НИИТавтопром" и другие.

Зарубежные фирмы и совместные предприятия представлены презентационными докладами: Volkswagen (Германия), ОАО "Сандвик" (Россия — Швеция), "Диас — Турбо" (Россия — Польша), "ТермоСофт" (Россия — США).

В рамках конгресса работали три сессии: "Расширение использования алюминиевых сплавов в конструкции автотранспортных средств и автокомпонентов", "Современные технологические и конструкторские решения, применяемые в сфере производства автотранспортных средств" и "Станки, оборудование, инструменты и технологические методы".

На пленарной сессии "Технологическая политика государства и бизнеса в сфере автомобилестроения" в докладах представителей Минпромэнерго и ОАО "АСМ-холдинг" отмечалось, что в 2006 г. автомобильная промышленность России развивалась более высокими темпами (+10,8 %), чем мировой автопром (+4,3 %, по данным OICA за первое полугодие 2006 г.) и достигла наивысшего темпа роста с 1995 г. Такому высокому росту способствовала промышленная политика государства, проводимая по отношению к отрасли.

По данным Минпромэнерго заключены соглашения о создании новых, работающих по полному циклу, автомобильных предприятий на территории России с рядом ведущих российских и мировых автопроизводителей: ОАО "ИжАвто", ОАО "ЗМА", ЗАО "Джи-ЭмАвтоВаз", ОАО "Автофрамос", ООО "Дженерал Моторс Авто", ООО "Фольксваген Рус", ООО "Ниссан Мотор Рус", ООО "Тойота Мотор Мануфакчуринг Россия", ЗАО "Форд Мотор Компани", ОАО "АВТОВАЗ", ОАО "Северстальавто-Елабуга". Заключенные соглашения способствуют трансферту технологий и наполнению рынка качественными автомобилями, вытесняющими импортные автомоби-

 $^{^{1}}$ См. журн. "Грузовик &", 2007 г., № 5.

ли с большим пробегом. В то же время создание сборочных производств приводит к значительному сокращению рабочих мест на ведущих российских заводах, которое не покрывается вновь создаваемыми производствами.

Была упрощена процедура применения налоговых вычетов, в том числе при реализации продукции автомобильной промышленности, и введена поддержка экспортеров посредством возмещения им из федерального бюджета части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях. В список предприятий, включенных в программу по поддержке экспорта, вошли ОАО "АВТОВАЗ", ОАО "ИжАвто" и ОАО "Павловский автобус".

Приняты нормативные документы в соответствии с Программой разработки технических регламентов, а также подготовлен ряд новых проектов технических регламентов. Особо нужно отметить, что в соответствии с техническим регламентом "О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ" отечественными автопроизводителями прекращен выпуск для внутреннего рынка автомобилей, не соответствующих экологическим требованиям Евро-2. Также прекращен ввоз импортных автомобилей с уровнем токсичности ниже Евро-2.

Внесены изменения в порядок, определяющий понятие "промышленная сборка" и устанавливающий применение данного понятия при ввозе на территорию России отдельных компонентов. Также внесены изменения в таможенный тариф, предусматривающие расширение перечня автокомпонентов, предназначенных для "промышленной сборки", более чем на 300 позиций. Это значительно расширяет инвестиционную привлекательность проектов по "промышленной сборке" автомобильных компонентов и способствует организации в России производства автокомпонентов ведущими иностранными производителями. Минпромэнерго подготовлен ряд соглашений по промышленной сборке автокомпонентов.

Одновременно с режимом "промышленной сборки" Правительством принято постановление от 7 апреля 2005 г. № 196 "О неприменении ставок ввозных таможенных пошлин в отношении отдельных видов технологического оборудования", которое обнулило пошлины на ключевые позиции сварочного, окрасочного, сборочного и монтажного оборудования.

Деятельность отдельных секторов отечественного автомобилестроения, представ-

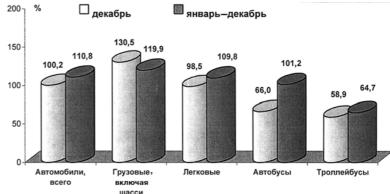


Рис. 1. Динамика производства автомобильной техники за январь—декабрь 2006 г. в процентах к соответствующему периоду прошлого года

ленная участникам конгресса в докладе OAO "ACM-холдинг", характеризовалась в 2006 г. следующими результатами (рис. 1).

Легковых, грузовых автомобилей и автобусов в 2006 г. изготовлено 1 498 149 единиц, или на 10.8% больше, чем в 2005 г.

1. Грузовые автомобили

Особо высокие показатели увеличения объемов производства отмечены в секторе грузового автомобилестроения, что характеризует рост конъюнктуры на рынке коммерческих автомобилей в связи с улучшением ситуации в развитии экономики страны. Особенно продуктивно предприятия работали во 2-м полугодии 2006 г., в котором среднемесячный выпуск грузовых автомобилей составил 22500 единиц (18810 единиц во 2-м полугодии 2005 г.). В целом за 2006 г. в стране изготовлено 248, 233 грузовых автомобиля, что на 19,9 % больше, чем в 2005 г. (рис. 2).

Устойчиво работали в 2006 г. предприятия по выпуску большегрузных автомобилей: ОАО "КАМАЗ" изготовил 42 836 автомобилей, т. е. уровень 2005 г. превышен на 33,9 %, ОАО АЗ "Урал" — на 29,3 %, ООО "Брянский автомобильный завод" — на 67,3 %. Выросло производство иностранных большегрузных автомобилей в ЗАО "ВТС Зеленоград" на 9,7 % и в ООО "Ивеко-УралАЗ" более чем в 1,5 раза.

Производство грузовых автомобилей иностранных моделей на территории России в 2006 г. выросло до 8937 единиц, или в 3,03 раза по сравнению с 2005 г. Это составило 3,6 % общего уровня производства грузовых автомобилей. В 2005 г. указанное соотношение составило всего 1,4 %. Хотя выпуск грузовых автомобилей фирмы "ТАТА" (Индия) в ЗАО



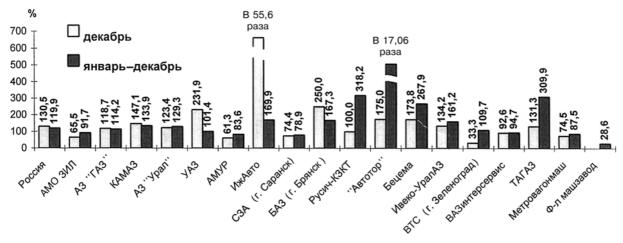


Рис. 2. Динамика производства грузовых автомобилей за январь—декабрь 2006 г. в процентах к соответствующему периоду 2005 г.

Таблица 1 Производство грузовых автомобилей иностранных моделей в России за 2005—2006 гг.

Фирма (модель)	2006 г.	2005 г.	2006/2005 г., %
ОАО "УАЗ" г. Улья- новск (шасси "ISU- ZU")	479	-	_
Автомобили и моторы Урала ("АМУР") (ТАТА 613, 4,2 т)	192	120	160,0
3AO "Автотор" (YUESIN, Great Wall, Zhong Xing)	512	30	1706,7
ЗАО "ВТС Зелено- град" (Volvo)	397	362	109,7
ООО "Ивеко- УралАЗ"	195	121	161,2
OOO "ΤΑΓΑ3" (Hyundai Porter)	7162	2311	309,9
Bcero	8937	2944	303,6

"Автомобили и моторы Урала" вырос на 60 %, а китайских грузовых автомобилей в ЗАО "Автотор" более чем в 17 раз, основной вклад в увеличение выпуска грузовых автомобилей иностранных моделей в России вносит ООО "ТАГАЗ", где производство малотоннажных автомобилей выросло в 2006 г. более чем в 3 раза — до 7162 единицы (80 % от числа всех иностранных автомобилей, выпускаемых в России) (табл. 1).

2. Автобусы

Наиболее высокие индексы производства автобусов в России были в 1996—2003 гг. За эти 7 лет выпуск автобусов увеличился с 35 тыс. в 1996 г. до 76,5 тыс. в 2003 г., т. е. в 2,17 раза; средний ежегодный индекс производства в эти годы составил 1,17, а абсолютный годовой прирост производства — 6000 автобусов. Од-

Таблица 2 Производство автобусов иностранных моделей в России за 2005—2006 гг.

Фирма (модель)	2006 г.	2005 г.	2006/2005 г., %	
ООО "Скания-Пи- тер" г. СПетербург	236	191	123,6	
(OmniLink OmniLine) ООО "ЕвоБус Русслэнд" г. Ко-	152	115	132,2	
ломна (микроав- тобус Sprinter) ЗАО "Автотор" г. Калининград (КІА	-	80	-	
Ргедіо микроавтобус) ООО ОАО "ПАЗ", г. Павлово (Микроавтобус LT-46 на	1*	-	-	
базе фургона Volkswagen) OAO "ГолАЗ",	133	1	13300,0	
Московская обл., (Микроавтобус Ford)		•	,	
Bcero	522	387	134,9	
* По оценке ОАО "АСМ-холдинг"				

новременно изменялась структура выпуска автобусов в соответствии с требованиями рыночной экономики, в результате чего более 90 % выпускаемых ныне автобусов относятся к особо малому и малому классам. К 2003 г. структура и объем выпуска автобусов в стране, очевидно, приблизились к своим оптимальным параметрам. Произошла стабилизация структуры производства и завершилось ее формирование в соответствии с требованиями рынка, а также резко снизились в 2004—2006 гг. индексы производства. За 4 последних года выпуск автобусов увеличился с 76,5 тыс. в 2003 г. до 80 тыс. в 2006 г., т. е. всего на 4,6 % (примерно на 1,2 % в год). Не выпал

вующему периоду прошлого года

из этой схемы развития автобусостроительного сектора и 2006 г. За этот год было изготовлено всего 79 665 автобусов, или на 1,2 % больше, чем в 2005 г.

Автобусов иностранных моделей собрано 522 единицы, что к общему производству автобусов в России составляет лишь 0,66 % (табл. 2, рис. 3).

3. Легковые автомобили

В 2006 г. с конвейеров российских автозаводов сошло 1 173 624 легковых автомобиля, или на 9,8 % больше, чем в 2005 г. Последний год стал рекордным по числу выпущенных легковых автомобилей в России с 1990 г.

За 7 месяцев 2006 г. число произведенных автомобилей превысило 100 тыс. единиц, а в сентябре их изготовлено наибольшее количество — 107 348 единиц. Это свидетельствует о выходе на новый уровень мощности российских автомобильных заводов (с учетом вновь созданных сборочных производств иностранных моделей) — 1300-1400 тыс. легковых автомобилей в год, что обещает при сохранении спроса дальнейшее наращивание их выпуска в 2007-2008 гг.

Легковых автомобилей иностранных моделей, производство которых организовано на территории России, выпущено в 2006 г. 276 185 единиц, или на 75,1 % больше, чем в 2005 г.

Наибольшего прироста по выпуску таких автомобилей достигло ОАО "ИжАвто", где производство моделей KIA Spectra, KIA Pio достигло 24 210 единиц, т. е. в 6,45 раза больше уровня 2005 г.; ОАО "Автофрамос" (произведено 48 545 автомобилей Logan, или в 4,7 раза больше); ЗАО "Автотор" (40 087 автомобилей, или в 2,47 раза больше, в том числе корейские KIA, немецкие BMW, американские GM, китайские Great Wall и Chery); ЗАО "Форд Мотор Компани" (62 409 автомобилей, или в 1,89 раза больше).

К настоящему времени известны намерения ряда предприятий по выпуску легковых автомобилей на 2007 г. ОАО "АВТОВАЗ" намерено в текущем году изготовить 776 600 автомобилей (+1,4 % против уровня 2006 г.), кроме того, поставить 134 700 сборочных комплектов. Из общего количества запланированных к изготовлению в 2007 г. автомобилей автомобили LADA KALINA и их модификации, составят 16 %, LADA PRIORA и их модификации 11 %, позиции "классики" сохранятся на уровне 27 %. Намерения ОАО "Автофрамос" — выпуск 70 000 автомобилей Renault Logan, ЗАО "Форд Мотор Компани" выпуск 72 000 автомобилей Ford Focus. OAO "ИжАвто" доведет в 2007 г. выпуск легковых автомобилей фирмы КІА до 60 190 единиц, из них 45 000 KIA Spectra, и сохранит производство автомобилей ВАЗ-21041 (30 000 единиц), ЗАО "Автомобили и моторы Урала" сориентировалось на выпуск китайских легковых автомобилей и намерено их выпустить в 2007 г. до 20 000 единиц.

В докладах сделан прогноз и дана оценка заключенных соглашений с основными мировыми автопроизводителями о реализации инвестиционных проектов по сборке автомобилей иностранных моделей на территории России. В этот перечень пока не включены те инвестиционные проекты, которые находятся еще в стадии подготовки и намерений. Подписаны также в порядке обеспечения равных условий конкуренции соглашения с некоторыми отечественными предприятиями, получившими право, как и зарубежные фирмы, ввозить автокомплектующие по сниженным таможенным пошлинам.

При общем увеличении производства легковых автомобилей в России в 2006 г. на 14,5 % по сравнению с 2001 г. падение производства отечественных моделей за этот период составило 10,6 % (или 100 000 автомобилей), а производство зарубежных моделей за эти пять лет выросло практически с нуля до 279,2 тыс. единиц и составило в 2006 г. 23,7 % общего выпуска легковых автомобилей в России. Особенно интенсивный процесс замещения отечественных моделей зарубежными приходится на 2005—2006 гг. (табл. 3). Оценивая намерения зарубежных фирм по организации производства легковых автомобилей в России, можно предположить, что к 2010 г. это соотношение станет равным.

В заключение докладчики высказали опасение, что игнорирование на государственном уровне проблем развития на традиционно российских автомобильных предприятиях полномасштабных производств АТС приведет в итоге к полной зависимости отечественного автомобилестроения от состояния дел, настроения и воли зарубежных фирм и государств.

Выступление представителя Всероссийской организации качества (ВОК) было посвящено важной теме

методологии обеспечения качества продукции и услуг на основе международных стандартов и современных методик независимой оценки качества автокомпонентов. В докладе "Некоторые современные подходы к повышению эффективности управления качеством" отмечалось, что после вступления России в ВТО отечественные товаропроизводители столкнутся с еще более жесткой конкуренцией, чем сейчас. Успешно противостоять ей можно, предлагая рынку продукцию и услуги конкурентного качества и располагая убедительными доказательствами этого.

Для того чтобы предприятие имело такие доказательства, ВОК, созданная в 2001 г. по инициативе Госстандарта России и ряда общественных организаций, разработала методологию и проводит оценку продукции и услуг по Программе "Российское качество", знак которой используется в Российской Федерации как свидетельство высокого качества продукции и услуг.

Являясь национальным знаком России по качеству, знак "Российское качество" призван повысить конкурентоспособность отечественных товаров и услуг в условиях предстоящего вступления России в ВТО. За сравнительно небольшой срок — с ноября 2002 г. — право маркировать свою продукцию знаком "Российское качество" получили более 100 предприятий и организаций. Сегодня им маркируют свыше 500 видов продукции и услуг. Это свидетельствует не о том, что в

Таблица 3

Структура производства легковых автомобилей в России в 2001—2006 гг.

2002 г. 2003 г. 2004 г. 2005 г. 2006 г. 2001 г. Наименование % % % % % тыс. ед. тыс. ед. тыс. ед. тыс. ед. тыс. ед. % тыс. ед. 100,0 980,7 100,0 1010,0 100,0 100,0 100,0 Производство всего, 1022,0 1110,0 100,0 1068,8 1173,6 в том числе: 977,20 1015,34 99,30 969,55 98,90 956,36 94,70 88,00 911,04 85,20 897,44 76,50 отечественные модели 53,64 5,30 132,80 157,73 14,80 276,19 23,50 иностранные модели, 6,66 0.7011,15 1,10 12,00 в том числе: 8,401 14,326 16,219 40.087 ЗАО "Автотор" 4.913 5,713 **ΟΟΟ "ΤΑΓΑ3"** 1,744 2,490 5,896 30,000 42,451 48,397 3AO "GM-0,323 21,839 57,704 51,834 47,946 ABTOBA3" 0,477 ОАО "Автофрамос" 0,149 1,239 10,335 48,545 ЗАО "Форд Мотор 2,474 16,261 29,700 33,047 62,409 Компани' 0,592 ОАО "ИжАвто" 3,751 24,210 (КІА "Спектра") ООО "Автомобиль-0.090 0.009 ный завод ГАЗ" (GAZ Marshal S-5) ФГУП ПО "Златоус-0,054 товский машиностроительный завод" ОАО "Завод микро-4,528 литражных автомобилей"

 Π р и м е ч а н и е . Производство автомобилей дается в тысячах единиц и в процентах к общему выпуску.

России выпускается мало товаров хорошего качества, а прежде всего подтверждает, насколько строга и ответственна экспертная политика, на которой основывается программа.

Успешное участие в Программе "Российское качество" дает также возможность получить еще одно авторитетное доказательство высокого качества. Предприятия — дипломанты Программы — могут получить европейский сертификат "Стремление к совершенству". Он выдается Европейским фондом по управлению качеством (European Foundation for Quality Management) и является престижным доказательством высокого качества управления организацией.

В докладе подчеркивалось, что дипломантами общефедеральной Программы "Российское качество" и руководителями, лично внесшими решающий вклад в достижение их предприятиями высокого качества продукции и услуг и отмеченными дипломами и памятными медалями конкурса "Российский лидер качества", стали и представители автокомпонентной и смежных отраслей. Среди них группа компаний РЕАМ: ООО "Реам-РТИ" (резинотехнические изделия) и ООО "Авто-РЕАМ" (автокомпоненты), ЗАО "ЗЭиМ и Лайн" (электронные и электрические компоненты), ЗАО "Рейнгольд" (гальваническое технологическое оборудование), ОАО "Нижнекамскшина" (шины легковые), ООО "Лукойл — Пермьнефтеоргсинтез" (масла моторные). В стадии оформления дипломантов Программы "Российское качество" еще ряд предприятий автокомпонентной и смежных отраслей.

На сессии "Расширение использования алюминиевых сплавов в конструкции автотранспортных средств и автокомпонентов", организованной по инициативе НП "Объединение производителей алюминия", были представлены доклады НП "Алюминий", группы "СУАЛ", компании "Алкоа Рус", фирмы "Volkswagen" и ГНЦ РФ ФГУП "НАМИ". Актуальность проведения этой сессии объясняется тем, что в настоящее время более трети мирового рынка алюминия занимает сектор транспорта, в основном автостроение. За последние 10 лет применение алюминия в легковых автомобилях, выпускаемых в США и Европе, удвоилось, а в легких грузовых автомобилях США утроилось.

При среднем содержании алюминия в европейских автомобилях около $130 \, \mathrm{kr} \, (10-11 \, \%)$ общей массы) в Ауди $2-258 \, \mathrm{kr}$, в Ауди $8-546 \, \mathrm{kr}$, в Рено Лагуна — $160 \, \mathrm{kr}$. В новых моделях автомобилей содержание алюминия составляет до $20 \, \%$ общей массы.

Стремление автопроизводителей к снижению массы автомобиля для экономии топлива и уменьшения выброса загрязняющих веществ в окружающую среду, к повышению безопасности и комфорта обуславливает расширение применения алюминия в конструкциях автомобилей.

Среди причин, объясняющих такое использование алюминия в современном автомобилестроении, следует отметить: технические достоинства — сочетание малой массы и прочности; легкость обработки и формования; практически 100 %-ный рециклинг.

Согласно исследованиям фирмы Рено при уменьшении массы автомобиля на 50 кг экономится 0,2 л бензина на 100 км пробега. По данным фирмы "Фольксваген" при снижении массы на 100 кг понижается расход топлива на 0,2-0,3 л на 100 км пробега.

Для расширения применения алюминия в автостроительных фирмах и в алюминиевых компаниях ведется интенсивный поиск новых технологий сварки и склеивания заготовок, использования гидроформинга и электромагнитного формообразования в производстве отлитых деталей, термообработки и в других производственных процессов.

Для решения этих и других проблем обе отрасли США создали автомобильный алюминиевый альянс. В алюминиевых компаниях "Алкоа" и "Алкан" созданы центры, в которых совместно работают специалисты в области алюминиевого производства и конструкторы автомобилей.

Превосходные качества алюминия и высокая степень его рециклинга определяют устойчивый рост спроса металла и объемов его производства. За последние 20 лет производство алюминия в мире возросло в 2 раза, стали — в 1,5 раза, меди — в 1,7, цинка — в 1,4 раза. По заключениям экспертов производство алюминия в мире к 2015 г. увеличится еще в 1,6 раза.

Российская алюминиевая промышленность — крупный вертикально-интегрированный комплекс — занимает 2-е место в мире по объему производства алюминия. Ее доля в 2005 г. составила 11,4 % мирового производства первичного алюминия (доля США в мировом производстве алюминия — 7,8 %. Мировым лидером в производстве алюминия является Китай — 7,8 млн т, или 24,3 % мирового производства).

За годы перехода на рыночные отношения в стране отрасль не только сохранила потенциал, но и нарастила производство алюминия на 25 %, идет высокими темпами модернизация заводов, совершенствуются технологии,

расширяется номенклатура выпускаемой продукции и улучшается качество.

Неизбежно дальнейшее повышение требований государства и общества к автопрому для снижения выбросов вредных веществ в окружающую среду, повышения безопасности и комфортности автомобилей.

По мнению выступающих представляется целесообразным создать рабочую группу из специалистов автопрома и алюминиевой промышленности для разработки и реализации комплексной программы мер по решению указанной проблемы.

Презентационное выступление ТОР-менеджеров ОАО "Каменск-Уральский металлургический завод" (ОАО "КУМЗ", группа "СУАЛ") на тему "Технологические возможности предприятий по глубокой переработке алюминия и поставкам продукции предприятиям автомобильной промышленности" осветило широкую номенклатуру продукции для транспортного машиностроения. В частности, для грузового, легкового и специального автотранспорта предприятие предлагает:

- профили для несущих элементов конструкции рамы, кузова и кабины;
 - профили для декоративной отделки;
 - демпфирующие части;
- конструкционные профили, рифленые листы и плиты для изготовления стенок пандусов, полов, потолков фургонов, кузовов прицепов и полуприцепов, отделки автомобилей-рефрижераторов;
- броневые плиты для изделий специальной техники, плиты из пеноалюминия;
- штампованные заготовки различных деталей подвески из высокопрочных алюминиевых сплавов с повышенным пределом усталости (рис. 4);
- штампованные заготовки поршней и шатунов из жаростойких алюминиевых сплавов (марки AK12A, AK18Д, AK4 и др.).

Используя современные технологии и специальные сплавы, ОАО "КУМЗ" серийно выпускает широкую номенклатуру автомобильных колес для грузовых и легковых автомобилей как отечественных, так и зарубежных. Среди заказчиков горячештампованных за-

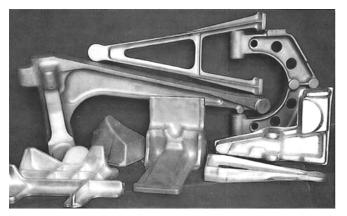


Рис. 4. Детали ходовой части и подвески

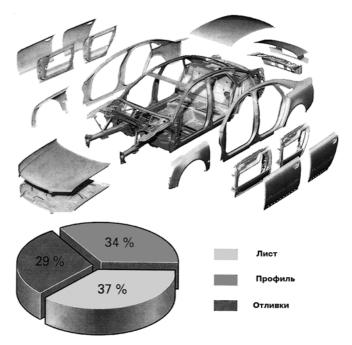


Рис. 5. Содержание в процентах по массе в кузове автомобиля различных материалов

готовок колес из алюминиевого и магниевого сплавов крупнейшая фирма "ALCOA" (США), фирмы "TOORA, "OZ" и "TOREX" (Италия).

На сессии был сделан специальный доклад представителя фирмы "Volkswagen" "Новые технологии в автомобилестроении и применение алюминия для перспективных моделей "Volkswagen". В частности, докладчик отметил, что еще в 1994 г. начался серийный выпуск автомобиля представительского класса Ауди А8 четвертого поколения с жестким кузовом из алюминиевых сплавов (рис. 5). В кузове рамного типа применены новые конструктивные решения (отлитые, многослойные и профильные элементы), позволяющие не только использовать технологии сварки в среде инертных газов, клеевых и клепаных соединений, но и разработать такие передовые технологии, как внутренняя штамповка под высоким давлением, лазерная и гибридная лазерная сварка.

Широкое применение получили приводные агрегаты и трансмиссии также из алюминиевых сплавов. Характерными примерами могут служить двигатели Volkswagen (бензиновый W12 и дизель V10 TDT). Элементы конструкции этих двигателей собираются послойно ("сэндвич"), силовым каркасом служит залитый в алюминиевый корпус промежуточного поддона стальной сердечник. Рабочая поверхность алюминиевых цилиндров упрочнена плазменным напылением износостойкими материалами (рис. 6).

Алюминиевые сплавы широко используются и в конструкциях кованых и отлитых колесных дисков, узлов механизма рулевого управления и подвесок.

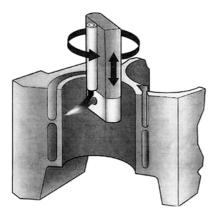


Рис. 6. Стальной сердечник, залитый в алюминиевый корпус

Вместе с тем в докладе отмечаются и проблемы, которые возникают при широком внедрении алюминиевых сплавов в автомобилестроении: высокая стоимость, сложная технология обработки, высокая химическая активность, требующая специальных покрытий деталей и издержек при ремонте, склонность к электрохимической коррозии. По мнению докладчика, несмотря на это, положительный эффект от использования алюминия и его сплавов в современном автомобилестроении создает уверенность в дальнейшем расширении его применения на отечественных автомобилях.

На сессии "Современные технологические и конструкторские решения, применяемые в сфере производства автотранспортных средств" приоритет был отдан разработкам специалистов ОАО "АВТОВАЗ". В частности, в докладе специалистов УЛИР "Перспективы применения микролегированной стали в условиях массового автоматизированного производства" отмечается, что создаются широкие возможности для обновления марок применяемых сталей и их унификации (сведя в идеальном случае к двум базовым — цементуемой и улучшенной), обеспечив получение требуемых в каждом конкретном случае эксплуатационных и технологических свойств за счет микролегирования, модифицирования и др.

Специалистами ОАО "АВТОВАЗ" в сотрудничестве с ведущими институтами и металлургическими заводами страны разработана сортовая микролегированная сталь для контролируемой ковки с целью замены дорогостоящих никель-молибденовых улучшенных сталей 30ХМ, 35ХМ, 38ХГМ, 40ХМ, 40ХГНМ. На АВТОВАЗе в настоящее время применяется более 50 марок конструкционной стали, в том числе более 20 дорогостоя-

щих никель-молибденовых, большинство из стали этих марок подвергается дорогостоящей и энергозатратной термообработке. Сталь отличается от зарубежных аналогов улучшенной обрабатываемостью резанием и свариваемостью, что особенно важно в условиях массового автоматизированного произволства.

По мнению специалистов АВТОВАЗа широкие производственные и стендовые испытания выявили преимущества микролегированной стали по сравнению с никель-молибденовыми. Среди них:

- невысокая себестоимость производства стали (на 15—20 % ниже никель-молибденовой стали) за счет исключения дорогостоящих легирующих элементов никеля, молибдена;
- сокращение технологического цикла изготовления деталей за счет исключения операции "термоулучшение"; получение требуемых эксплуатационных свойств в процессе ковки;
 - исключение затрат на термообработку;
- улучшение технологических свойств, в том числе свариваемости и обрабатываемости резанием;
- повышение производительности и качества механической обработки за счет благоприятной для обработки резанием структуры;
- снижение расхода инструмента и СОЖ на 15—20 %, снижение уровня брака при механической обработке и простоев оборудования;
- уменьшение трудоемкости и себестоимости изготовления деталей;
 - повышение надежности деталей;
 - возможность снижения массы деталей.

В настоящее время ABTOBAЗ является единственным отечественным автомобильным заводом, использующим сортовую микролегированную сталь АЦ40ХГАФБ. Однако, несмотря на явные преимущества и более низкую себестоимость производства по сравнению с никель-молибденовыми, расширение объемов потребления новой стали сдерживается из-за завышенной цены, установленной металлургическими комбинатами — ОЭМК, Петро-сталь, Ижсталь, ЗМЗ, СМЗ. Между тем применение микролегированных сталей на машиностроительных предприятиях позволит:

- отказаться от закупки дорогостоящего термического оборудования, либо разгрузить имеющееся, сэкономив более 700 руб. на каждой тонне готовых деталей за счет отказа от термообработки;
- исключить дефекты готовых деталей,
 возникающие при термообработке обезуг-

лероживание поверхности, поводки и т. п. — и технологические операции по их устранению;

- повысить качество и производительность механической обработки;
- улучшить экологические показатели производства.

Специалисты ОАО "АВТОВАЗ" готовы оказать техническую помощь в освоении микролегированной стали

В сообщении "Концепция применения сталей в кузовах перспективных моделей автомобилей ВАЗ" представлены перспективные проекты внедрения новых материалов, прежде всего на новом семействе автомобилей, спроектированных на унифицированной платформе "В/С".

Одним из главных отличий этих проектов станет создание принципиально новой конструкции кузова и резкое увеличение применения широкой гаммы сталей повышенной прочности (СПП), в том числе прогрессивных двухфазных сталей (ДР) с пределом прочности 500—780 МПа.

Другим принципиально новым для отечественной автомобильной промышленности техническим решением в конструкции кузова является использование листовых сварных заготовок (ЛСЗ) для штамповки деталей кузова (дверей автомобиля с внедренными панелями из ЛСЗ). Это повышает жесткость двери без увеличения ее массы, а также сокращает расход материала и снижает себестоимость двери в сборе.

В перспективных моделях планируется увеличить применение горячеоцинкованного проката, имеющего защиту с двух сторон, как для нелицевых, так и для лицевых деталей кузова с целью существенного повышения коррозионной стойкости.

Еще одно интересное сообщение, сделанное специалистами OAO "ABTOBA3", было представлено на тему "Новые полимерные материалы и технические решения в автомобилях LADA PRIORA.

Приоритетным направлением в концепции использования полимерных материалов для автомобилей LADA выбрано применение относительно недорогостоящих и легко утилизируемых материалов на базе полипропилена (ПП), что позволяет снизить на $15-20\,\%$ стоимость компонентов и облегчить вторичную переработку.

Были представлены оригинальные полимерные материалы и технологии, разрабатываемые основными отечественными поставщиками материалов для деталей автомобилей OAO "ABTOBA3". Среди них следующие детали.

Буфер. В максимально короткие сроки партнером ООО "Фармпласт" (г. Тольятти) был разработан отечественный материал "Топлен М-225", который позволяет изготовить оригинальной тонкостенной конструкции буфер с толщиной стенки 3 мм. Аналогичные композиции материала разрабатывают ООО "РосАвтоПласт" (г. Тольятти) и ОК "Полипластик-Технопол" (Москва).

Детали интерьера. Отечественными поставщиками материалов для OAO "ABTOBA3" были разработаны:

- полипропиленовые композиции, стойкие к царапанию: "Топлен МТ-132" (ООО "ТД Фарм-Пласт", г. Тольятти) и "Армлен ППТМ15-5УП" (ОК "Полипластик-Технопол", г. Москва);
- ударопрочные полипропиленовые композиции, стойкие к царапанию: "Топлен МТ-243" (ООО "ТД Фарм-Пласт", г. Тольятти) и "Армлен ПП ТМ 20-ЗУП" (ОК "Полипластик-Технопол", г. Москва).

Декоративные вставки. Для этих деталей был использован облицовочный материал с подложкой из пенополиуретана (ППУ), обеспечивающий хороший внешний вид и создающий приятное ощущение при непосредственном контакте.

Детали "под хром". В экстерьере и интерьере внедрен ряд стилевых решений, которые визуально "удорожают" автомобиль. Снаружи — это передний хромированный молдинг капота и хромированный задний молдинг на крышке багажника, внутри — "серебристые" консоль панели приборов и внутренние ручки открывания дверей. Для окраски предложены двухкомпонентные эмали "Металлик-2К" фирмы "Экология" (г. Дзержинск) и "То touch" фирмы "РРG-Helios".

Для изготовления молдингов предложен и испытан теплостойкий АДС Энергопоглощающие вставки. К сожалению, из-за отсутствия в России производства вспененного полипропилена для изготовления энергопоглощающих деталей для рулевой колонки, а также двери с энергопоглощающими вставками применены импортные материалы марки "Vestoeelb" фирмы "Fagerdala" (Германия).

По мнению докладчика, использование новых материалов и технических решений позволит обеспечить современный уровень потребительских свойств нового автомобиля.

Доклад головной организации отрасли — ГНЦ РФ ФГУП "НАМИ" — на тему "Технологии конструкторских разработок, изготовления опытных образцов, сборки и утилизации автотранспортных средств с учетом применения новых марок сталей, алюминия, композитных и других материалов" касался особенностей различных стадий жизненного цикла автомобиля. Были рассмотрены основные технологические этапы с учетом затрат и времени, необходимого для выполнения работ на этих этапах.

Подтверждена и целесообразность использования алюминия прежде всего в автомобилях премиум-класса для кузовов и широкой номенклатуры силовых элементов и пространственных конструкций.

Особое внимание уделено проблеме утилизации автомобилей в свете принятых ЕС жестких требований к легковым автомобилям, поставляемым в ЕС. Определено, что с 2006 г. автомобиль должен быть утилизирован (т. е. подвергнут вторичной переработке) как минимум на 85 % его массы, а к 2015 г. — на 95 %. Для РФ потребуется разработка целого комплекса нормативно-технических документов, базовых технологий по

созданию, функционированию и развитию системы сбора, утилизации автотранспортных средств и рециклированию автоматериалов.

Ряд докладов был посвящен тематике "Станки, оборудование, инструменты и технологические методы".

Традиционный участник конгресса — ЗАО ИТЦ "Технополис" — представил доклад "Технологические аспекты механической обработки автомобильных компонентов". Докладчик презентовал ряд технологических решений, рекомендуемых для повышения производительности и снижения затрат прежде всего в самом трудоемком процессе — механической обработке.

Среди рекомендуемых средств технологического оснащения, созданных зарубежными специализированными фирмами, предлагается использовать:

- современные цельные твердосплавные сверла и метчики (внедрены на КАМАЗе и ГАЗе);
- комбинированные специальные инструменты для обработки ступенчатых отверстий (внедрены на ряде российских заводов);
- твердое точение (деталей после термообработки) взамен шлифования;
- высокоэффективные износостойкие покрытия на режущий инструмент (червячные фрезы, зуборезные долбяки, твердосплавные сверла и метчики).

ИТЦ "Технополис" зарекомендовал себя как высокопрофессиональная инженерноконсалтинговая фирма, успешно сотрудничающая с ведущими отечественными предприятиями.

Ассоциация "Станкоинструмент" представила инновационные разработки ведущих отечественных станкостроительных и инструментальных заводов применительно к специфике автостроения. Предложен широкий спектр новейшего автоматизированного оборудования и инструмента, полностью соответствующего современным тенденциям развития процессов обработки металлов. Ассоциация рекомендует предприятиям автопрома сотрудничать с сетью созданных региональных центров технологического развития (РТЦ), которые формируются, как правило, на одном из машиностроительных предприятий региона для технического переоснащения на базе современных технологий существующего парка металлообрабатывающего оборудования высокопроизводительным наукоемким оборудованием.

Предусматривается также проведение модернизации и ремонта существующего парка

металлообрабатывающего оборудования на базе современных комплектующих и ЧПУ. Для решения финансовых проблем заказчиком при изготовлении оборудования и его реализации ассоциация предлагает различные варианты, включая лизинг (через компанию "Машлизинг"), льготные кредиты (с "Российским банком развития"). Ассоциация заключила соглашения с 15 регионами России о сотрудничестве, позволяющие с помощью администрации получать различные льготы и преференции. В заключение докладчик отметил, что ассоциация крайне заинтересована в том, чтобы заводы автомобильной промышленности оснащались отечественным технологическим оборудованием. По мнению ассоциации, только опора на собственную технологическую базу позволит отечественным производителям реально выпускать продукцию мирового уровня, а не приобщаться к "отверточной технологии".

Отечественные станкостроение может сегодня поставлять высококачественное технологическое оборудование, обеспечивая заданные точность, производительность, высокие экономические показатели, а также обеспечивать современный сервис.

Проблемам расширения применения перспективных уникальных лазерных технологий были посвящены доклады "Применение технологии ДМД (Direct Metal Deposition) — лазерное нанесение металлов в автомобилестроении" (ООО "Пумориинжиниринг", г. Екатеринбург)" и "Преимущества и перспективы использования лазерно-световых технологий (ЛСТ) в автомобилестроении" (ОАО "НИИТавтопром").

Рыночные сегменты этих технологий и оборудования составляют за рубежом не менее 10 % продаж технологического оборудования как в основном производстве, так и при ремонте средств технологического оснащения (оснастки, инструмента, штампов и пресс-форм).

Указанные наукоемкие технологии открывают широкие возможности внедрения в автомобилестроении кузовов и агрегатов из алюминия и алюминиевых сплавов.

На экспозиции представлены также проекты нестандартных грузовых лифтов для автотранспорта типа MAC грузоподъемностью от 2 до 4 т.

Итоги и рекомендации

Главными итогами конгресса и выставки "ATиM-2007" явились взаимный обмен опытом создания современной автомобильной

техники и автокомпонентов, установление рабочих контактов и заключение контрактов на поставку оборудования и технологий. Участники конгресса приняли рекомендации, которые будут учтены при разработке конкретных мероприятий для предприятий автомобилестроения и смежных отраслей.

Предложено считать основными направлениями создания и внедрения современных технологий, прогрессивных материалов и оборудования на среднесрочную и долгосрочную перспективу следующие:

- создание перспективных типажей технологичных конструкций автомобилей и автокомпонентов с параллельной разработкой проектных (перспективных) технологий, включающих весь жизненный цикл изделий от идеи до утилизации;
- организация производства импортозамещающих автокомпонентов для потребителей сборочных отечественных автозаводов;
- внедрение непрерывного мониторинга контроля качества технологии, материалов и комплектующих изделий;
- разработка и принятие специальных технических регламентов, отвечающих требованиям международных стандартов; освоение современных методов

независимой экспертизы качества продукции и услуг в области автомобилестроения;

- широкое использование отечественного станочного, технологического оборудования, инструментов и современных материалов;
- внедрение современных информационных технологий для оптимизации технологических процессов обработки и сборки автомобилей и автокомпонентов.

Принципиально важно обеспечить реализацию подпрограмм "Создание прогрессивных автотранспортных технологий для автомобильной техники нового поколения, обеспечивающих выполнение перспективных международных требований по экологии, энергосбережению и безопасности на 2007—2011 годы" и ФЦП "Новая технологическая база на 2007—2011 годы" с целью повышения конкурентоспособности и ускорения темпов роста национального автомобилестроения.

Участники конгресса поддержали инициативу НП "Объединение производителей алюминия" и компании ОАО "СУАЛ-Холдинг" по расширению использования алюминиевых сплавов в конструкции перспективных отечественных автотранспортных средств и автокомпонентов.

Настоящий камазовский трактор

Премьер-министр Татарстана Рустам Минниханов и генеральный директор ОАО "КАМАЗ" Сергей Когогин, участвуя в работе годового общего собрания акционеров Камского автозавода, раскрыли некоторые подробности проекта по производству тракторов на площадке КАМАЗа. Проект предполагается осуществить с участием одного из нескольких партнеров, с которыми ведутся переговоры.

По словам Рустама Минниханова, "КАМАЗ" — предприятие, которое имеет большое значение не только для Татарстана, но и для Российской Федерации, и которое должно участвовать в развитии машиностроительной отрасли в целом. А та тракторная техника, которая существует в стране сегодня, не в состоянии удовлетворить запросы покупателя и, в первую очередь, сельского хозяйства.

— Я не говорю, что белорусская техника плохая. Просто трактор не соответствует тем задачам и не может работать с широкозахватными многофункциональными агрегатами, которые нужны нам сегодня на полях, — отметил татарстанский премьер.

Около 2 млн га земли в Татарстане имеют своих собственников, в основном крупных. Они покупают мощную современную сельскохозяйственную технику. Р. Минниханов считает, что со временем ситуация с сельскохозяйственным машиностроением стабилизируется. Некоторые машины уже начали разрабатывать и осваивать в Украине и в России. Однако пока хозяйства сталкиваются с необходимостью приобретения западной техники. При этом возникают сложности с ее сервисным обслуживанием.

Вопрос о производстве тракторов на КАМАЗе возник уже давно. В 2002 г. был разработан трактор КТ-240 К на базе узлов и агрегатов автомобиля КАМАЗ. Но впоследствии был выбран другой путь. КАМАЗ объявил конкурс на поиск партнера по современному трактору. Такой партнер нашелся. В результате договоренностей компания сможет выпускать на

базе KAMA3а современные тракторы средней мощности — с серьезным уровнем локализации производства. Это будет настоящий камазовский трактор.

По мнению Премьер-министра Татарстана, "тракторный" проект ведет к дальнейшей диверсификации производства КАМАЗа. Появится новый конкурентный продукт, который нужен не только Татарстану, но и всей России. Правительство РТ уже обсуждало этот вопрос на уровне глав федеральных министерств и получило полное одобрение. Есть живой интерес к проекту и со стороны других стран СНГ, особенно Казахстана.

Генеральный директор ОАО "КАМАЗ" Сергей Когогин объявил предполагаемый объем производства — 200 тракторов в этом году, в два раза больше — в следующем. Через пять лет производство заработает на полную мощность — 4000 единиц в год. Первую партию из двухсот тракторов закупят хозяйства Татарстана.

Сегодня бизнес-план проекта в стадии завершения. По словам генерального директора "КАМАЗа", весь объем инвестиций составит 150 млн руб. — очень немного для проекта такого уровня. Но для КАМАза он интересен потому, что это — достаточно хороший сегмент бизнеса. И второе — компания сможет обеспечить глубокий объем локализации. На тракторы будут устанавливаться двигатели производства совместного предприятия "КАММИНЗ КАМА".

— У меня нет никакого беспокойства по поводу конкуренции с другими производителями аналогичной техники. Сегодня самое главное — не произвести и продать, а обеспечить сервисное обслуживание. КАМАЗ же обладает самой развитой сервисной сетью на территории России и других стран СНГ, где новые тракторы, как и вся камазовская техника, будут обеспечены качественным сервисом, — подчеркнул в заключении Сергей Когогин.

(По материалам пресс-центра ОАО "КАМАЗ")

Одна из основных проблем развития автомобильной промышленности России состоит в том, что для выживания в условиях открытого рынка она должна, с одной стороны, провести технологическое перевооружение и реформирование производства и перейти на выпуск продукции, востребованной рынком, а с другой стороны, она не имеет для этого достаточных собственных средств. Причем большинство предприятий отрасли слабо привлекательны для внешних инвесторов.

Кроме того, отрасль находится под давлением ужесточающихся нормативных требований по экологии, безопасности и энергосбережению, выполнение которых требует больших дополнительных затрат на разработку и производство автомобильной техники. Проблема усугубляется низкой эффективностью производства на большинстве предприятий, связанной, в частности, с моральным и физическим износом оборудования. Кроме того, предприятия работают обособленно, тогда как требует ситуация концентрации имеющихся ограниченных ресурсов и целенаправленных, хорошо скоординированных мер, которые должны быть предприняты в весьма сжатые сроки.

Особенно следует отметить существенное отставание России по объемам затрат на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР). Ввиду высокой степени износа основных производственных фондов автомобильных производств большая часть инвестиций направляется на их обновление и модернизацию, в то время как ведущие иностранные автомобилестроительные фирмы в развитие НИОКР вкладывают 5—7 % от оборота своей продукции.

Это происходит и из-за недостаточной эффективности финансовых механизмов, в том числе по привлечению кредитных средств. Сегодня для большинства предприятий автомобилестроения практически невозможно привлечение кредитных средств ни по срокам, сопоставимым со сроком окупаемости автомобильных производств (6—7 лет), ни по средним ставкам (не менее 12 % годовых). При этом ведущие зарубежные автопроизводители имеют

Технологии конструкторских разработок, изготовления опытных образцов, сборки и утилизации автотранспортных средств с учетом применения новых марок сталей, алюминия, композиционных и других материалов

возможность привлечения долгосрочных средств (по ставкам 2-4% и менее).

Казалось бы, наращивание выпуска и продаж "российских иномарок" во многом может снять остроту проблемы и помочь насытить растущий рынок во всех сегментах платежеспособного спроса. Однако следует отметить, что так не происходит. Здесь не будем останавливаться на общеизвестных негативных результатах реализации политики "промышленной сборки". Хотелось бы упомянуть те проблемы, о которых пока широко не говорится, но которые в обозримом будущем могут существенно повлиять на промышленную политику государства.

По сообщениям прессы ("Коммерсантъ", № 10, 26.01.2007 г.), убытки Ford в 2006 г. составили 12,7 млрд. долл. В тяжелом финансовом положении находится GM, который ведет переговоры об объединении с другими производителями. Испытывает трудности и Daimler-Chrysler. Общеизвестно, что основной составляющей нынешнего кризиса американских автогигантов является высокая стоимость рабочей силы. Для ведущих производителей жизненную необходимость приобретает стратегия сокращения издержек, что, со своей стороны, часто приводит к выпуску несовершенной и некачественной продукции. Пытаясь уйти от этих затруднений, производство переносят в Мексику, где рабочая сила стоит в среднем в 10 раз дешевле, а по условиям Североамериканского торгового договора автомобили мексиканской сборки при ввозе в США таможенными пошлинами не облагаются.

Ниже приведены данные (в EUR) почасовых издержек на рабочую силу в автомобильной проА. А. Ипатов, ген. директор ΓΗЦ ΡΦ ΦΓУΠ "НАМИ", д-р экон наук проф.; Т. Д.Дзоценидзе, зам. ген. директора ГНЦ РФ ФГУП "НАМИ", канд. техн. наук

мышленности ЕС, Японии и США в 2005 г. (источник: vehiclenews.com, autoindustry.co.uk).

Германия	39,02
Бельгия	34,05
	/
Швеция	31,95
США	31,14
Австрия	29,24
Нидерланды	27,55
Япония	25,37
Финляндия	25,11
Великобритания	24,27
Франция	24,21
Италия	23,19
Испания	21,70
Словения	13,31
Португалия	10,56
Венгрия	7,83
Чехия	6,60
Польша	5,80
Словакия	5,39
Румыния	1,44
Китай	1,55

Мексиканское направление очень характерно, так как совсем недавно одной из наиболее популярных стран для американских и других автопроизводителей была Канада, где издержки на рабочую силу были меньше американских почти на порядок. За последние десять лет рост уровня жизни привел к тому, что затраты, например, Daimler-Chrysler на рабочую силу в Канаде составляют 51 долл. в 1 ч, а Honda в США — 42,2 долл. в 1 ч.

Аналогичные трудности испытывают и европейские автопроизводители. На сегодняшний день общепризнанным выгодным местом для автопроизводства является Китай, где почасовые издержки в автомобильной промышленности составляют около 2 долл. в 1 ч (примерно, 1,55 евро в 1 ч).

На этом фоне наращивание в России "промышленной сборки" происходит при возрастающем дефиците молодых и квалифицированных кадров. При средней заработной плате в автомобильной промышленности 9,3 тыс. руб. ("Коммерсантъ Business Guide", № 232, 12.12.2006 г.) иностранным производителям придется поднимать заработную плату, чтобы избежать текучки кадров. Интересно, что локализация выпуска комплектующих в России невыгодна автоконцернам, так как приведет к росту доли оплаты труда в себестоимости продукции автосборочных производств и почасовых издержек.

Одним словом, режим "промышленной сборки" может быть прибыльным для автопроизводителей при сохранении низких доходов населения и невысокого уровня жизни. Понятно, что такая автомобильная промышленность не работает на укрепление национальной безопасности страны.

Исходя из стратегических интересов нашего государства, представляется первоочередной задачей развитие отечественного автопрома и в этой связи проведение НИОКР на современном уровне становится определяющим в конкурентной борьбе между производителями.

Необходимость разработки и реализации комплекса НИОКР определяется также масштабностью и многоплановостью проблем по развитию отечественной автомобильной промышленности, значимостью ее в социально-экономическом плане (при непринятии мер возможна потеря до 1 млн рабочих мест) и необходимостью закрепления гигантского рынка автомобильной техники (оцениваемого к 2010 г. до 1,5 трлн рублей) в большей части за отечественными производителями.

Выполнение задачи создания автомобильной техники и ее компонентов нового поколения предусматривает комплекс мероприятий по стимулированию инвестиций в автомобилестроение, способствующих освоению новых технологий. Необходимо разработать меры по регулированию, направленные на повышение безопасности выпускаемых автотранспортных средств и создание новых равных конкурентных условий для производимой в России и импортируемой автомобильной техники, в том числе социального и двойного назначения.

Сложность решения указанной проблемы обусловлена необходимостью ускоренного проведения большого объема многоплановых научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, в том числе массива дорогостоящих стендовых, сертификационных и полигонных испытаний. Для этого необходимо освоение нового поколения специального измерительного и испытательного оборудования, средств контроля и автоматизации доработки результатов, а также разработка методик и высокоэффективной технологии испытаний, совершенствования системы метрологического обеспечения.

Решение этих задач требует параллельной коренной модернизации научно-исследовательской и опытно-конструкторской базы отрасли на основе современных технологий и оборудования мирового уровня.

Здесь хотелось бы затронуть несколько аспектов совершенствования технологии конструкторских разработок, изготовления опытных образцов, сборки и утилизации автотранспортных средств с учетом применения различных материалов.

Как известно, мировые лидеры автомобильной промышленности исходными данными для технологии конструкторских разработок считают результаты исследований маркетологов, опирающихся на пристрастия целевой аудитории потребителей. После того как результаты опросов и анализа будут сформулированы в терминах, определяющих облик продукта, будут определены рыночная ниша и класс автомобиля. На следующем этапе разрабатывается подробное техническое задание на машину, составные модули, узлы, агрегаты, механизмы, системы и т. д., на основе чего и ведется цифровое проектирование.

В таблице приведены основные технологические этапы конструкторских разработок, изготовления опытных образцов, освоения производства (сборки) и необходимый для этих этапов временной интервал.

Цифровые технологии конструирования и разработки дизайнерских решений позволяют на этапе вы-

		Пл	аниј	рова	ние		Реализация																	
Вид деятельности							Месяцы																	
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Маркетинговые исследования и концепция продукта																								
Утверждение финансирования этапа планирования																								
Утверждение финансирования этапа реализации																								
Разработка дизайна																								
Создание цифровой модели и проектирование																								
Твердотельное моделирование																								
Окончание проектных работ																								
Постройка базовых платформ и их испытания																								
Обзор схемы поставок и определение стоимости																								
Доработка проектной доку- ментации и утверждение цифровой модели																								
Изготовление опытных образцов, испытания и утверждение																								
Разработка плана сборочного производства																								
Разработка производствен- ного плана																								
Проектирование оснастки																								
Изготовление оснастки																								
Проектирование крепежных, измерительных устройств и арматуры																								
Создание крепежных, измерительных устройств и арматуры																								
Установочная серия																								
Презентация																								
Испытания образцов из установочной серии																								
Вторая установочная серия																								
Уточнение операционных карт																								
Начало серийного производ- ства																								
Изучение производительно- сти процесса																								

Стоимость: от 150—200 млн долл. до 1,5 млрд долл.

полнения эскизов создавать концептуальные эскизы и моделировать поверхности как элементов внешней формы, так и интерьера. С помощью анимации проводится анализ дизайнерского стиля и концепций, оцениваются движение и эргономика, ведется имитация функционирования в режиме "смешанной реальности", когда при помощи системы оптических датчиков можно поместить разработчика в виртуальное пространство. Анимация помогает отработать сборку цифровых модулей, узлов и агрегатов автомобиля или производства в целом. Моделируются краш-тесты, аэродинамика, шумы, вибрации и т. п. В дальнейшем на этапе рендеринга просчитывают фотореалистичные изображения с использованием цвета, текстур, бликов, теней, отражений и фона.

На следующем этапе наступает очередь "твердотельного" моделирования. Этот процесс может быть реализован как непосредственно лепкой от масштабных до полноразмерных пластилиновых макетов, так и технологией быстрого прототипирования. Хотя цифровые исследования в разы сокращают время разработки, твердотельное моделирование остается важнейшим звеном при создании автомобиля. При необходимости твердотельные модели оцифровывают для сравнения и уточнения исходных моделей.

Параллельно с цифровым моделированием автомобиля, его сборочных модулей, узлов и агрегатов определяется перечень намечаемых к использованию материалов, моделируются их свойства и регулярно выдаются задания на разработку или применение новых материалов с описанием их физико-химических и физикомеханических свойств.

Этот этап в процессе создания автомобиля хотелось бы проиллюстрировать на примерах использования новых марок сталей, внедрения изделий из алюминия и расширения применения композиционных полимерных материалов. В настоящее время в кузовах автомобилей широко применяются высокопрочные стали различных марок. Например, высокопрочные IF-стали представляют собой сверхнизкоуглеродистые материалы с пределом текучести 180—340 МПа, массовое производство которых развернулось в начале 90-х годов XX столетия с целью снижения повреждений при внутризаводской транспортировке и хранении, снижения массы автомобиля за счет уменьшения толщины листовой стали и, как следствие, экономии топлива и сокращения нагрузки на окружающую среду, количества вмятин и перегибов внешних панелей кузова. Так как эти стали обладают хорошей штампуемостью и рассчитаны на использование обычной технологии штамповки, то их производство стремительно росло, а конструкторы проектировали все больше элементов из этих материалов.

В дальнейшем разработка IF-сталей с упрочнением при сушке лакокрасочного покрытия (ВН-эффектом) и сохранением отличной формуемости была продиктована стремлением улучшить стойкость сталей к вмятинам (за счет регулирования содержания углерода в твердом растворе и с пределом текучести до 440 МПа).

Исследования показали, что для удовлетворения потребностей автомобильной промышленности в снижении массы и повышения безопасности автомобиля в качестве материалов для силовых элементов кузовов, подвесок и других конструкционных деталей необходимо создание и использование высокопрочных марок сталей с TRIP-эффектом (с фазовым превращением остаточного аустенита в бейнит, приводящим к изменению объема, что позволяет скомпенсировать деформацию и поглотить энергию), а также двухфазных (ДР) сталей (с микроструктурой мартенситных островков до 5—30 % объема в ферритной основе) с пределом текучести 780 и 980 МПа соответственно. Известно, что чем выше прочность стали, тем хуже ее штампуемость. TRIP-эффект — наиболее результативный механизм увеличения прочности стали без ухудшения коэффициента относительного удлинения. Двухфазные стали характеризуются высокой величиной деформационного упрочнения в начале пластической деформации, ТШРстали — необычайно высоким деформационным упрочнением в течение всей операции формообразования.

Упомянутые характеристики новых марок сталей позволили разработчикам уточнить расчетные модели при создании разнопрочных кузовов, найти оптимальные сочетания различных элементов в силовом каркасе и добиться упрочнения автомобильных кузовов при снижении их массы.

На рис. 1 показаны характеристики разработанных новых марок холоднокатаной стали.

На рис. 2 показана концепция создания сверхлегких стальных кузовов автомобилей по международному проекту ULSAB — AVC ("Сверхлегкий стальной автомобильный кузов — Передовые транспортные концепции") по данным Международного института черной металлургии (IISI).

Применение алюминия в автомобиле имеет давнюю историю, но о значительном росте количества изготовленных из алюминия деталей можно говорить

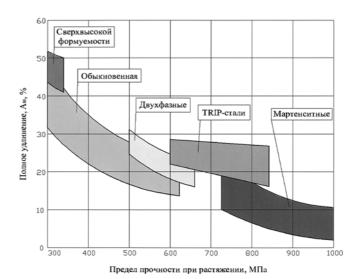


Рис. 1. Характеристики новых марок сталей

Рис. 2. Концепция создания сверхлегких стальных кузовов автомобилей по международному проекту (предел текучести/предел прочности, МПа)

только последние 10—15 лет. Однако использование целиком алюминиевых кузовов связано с созданием новых специализированных производств как для получения отдельных элементов (например методом гидроформинга), так и сборки кузовов. Например, кузов автомобиля Jaguar собирают по авиационной технологии методом клепки и болтовых соединений штампованных, отлитых и экструдированных деталей. Сварные швы применяются для соединения всего нескольких элементов. Причем немалую часть заклепок и болтовых соединений рабочие ставят вручную.

Такого рода технологии пока оправданны при производстве автомобилей премиумкласса. Хотя, как показали исследования английских инженеров, окупить затраты на электроэнергию при производстве кузова того же автомобиля Jaguar можно при пробеге не менее 500 тыс. км.

Большой интерес вызывает выполнение из алюминия отдельных силовых элементов и пространственных конструкций. Работы в этом направлении ведутся. То же можно сказать и относительно применения композиционных полимерных материалов. Сегодняшняя тенденция в этой области связана с расширением номенклатуры используемых материалов, усовершенствованием технологий первичной и последующей переработки.

Приведенные примеры показывают, что на этапе разработки и моделирования должны вестись комплексные исследования, которые позволили бы более полно учесть свойства новых материалов и особенности технологии их переработки. Процесс исследований упрощается при наличии специализированных производств автокомпонентов, когда лидер соответствующей отрасли сам отвечает за разработку продукции и ее поставки на сборочные предприятия.

Первые ходовые прототипы появляются как базовые платформы в виде шасси с силовым агрегатом, установленных на приспособленные для этих целей кузова серийных автомобилей. Известно, что А. А. Липгарт базовую платформу автомобиля "ЗИМ" (ГАЗ-12) испытывал на удлиненном и переваренном кузове автомобиля "Победа". Проверенная десятилетиями технология используется поныне, помогая экономить время и средства. После ускоренных испытаний и внесения изменений проект утверждается и строятся опытные образцы с параллельным процессом подготовки производства. Как известно, опытные образцы от 3 до 50 экземпляров проходят испытания на полигонах и в дорожных условиях. На этом этапе работа разработчиков конструкторов и технологов достигает наибольшего напряжения.

После презентации машин выпускается установочная серия для отладки технологической цепочки и проведения сертификационных испытаний.

Сегодня ГНЦ РФ ФГУП "НАМИ" в состоянии реализовать технологию конструкторской разработки базовых платформ, силовых агрегатов и автокомпонентов, изготовления ходовых прототипов и проведения их испытаний с учетом применения новых и перспективных материалов.

Ежегодно в России из эксплуатации выводится 3—5 % объема автомобильного парка, т. е. 0,9—1,2 млн автомобилей, главным образом легковых. Автотранспортные средства, вышедшие из эксплуатации, являются отходами и представляют собой значительную угрозу для окружающей среды из-за большого их количества, значительной массы и наличия в них токсичных веществ. В то же время автомобили являются источником для вторичной переработки и рециклирования.

Утилизация (использование с пользой) автомобилей — это не только решение экологических проблем, но и существенная экономия природных ресурсов и энергии. По расчетам, проведенным в нашем институте, при рециклировании одного среднестатистического легкового автомобиля сберегается свыше 1200 кг железной руды и 600 кг угля. По сравнению с производством стали из ископаемого сырья получение стали из рециклированных материалов позволяет сократить расходы на 74 % энергии, на 40 % воды и на 76 % уменьшить ее загрязнение, снизить на 86 % выбросы вредных веществ в окружающую среду. Относительно получения других металлов экономия энергии составляет: для алюминия — 95 %; для меди — 85 %; для свинца — 65 %; для цинка — 60 %.

Директивы EC 200/53/EC "О транспортных средствах, вышедших из эксплуатации" с дополнениями и 2005/64/EC "Об одобрении типа ATC в отношении их повторного использования, пригодности к переработ-

ке и рециклированию" устанавливают весьма жесткие требования к легковым автомобилям, поставляемым в ЕС. Определено, что с 1 января 2006 г. автомобиль должен быть утилизирован (т. е. подвергнут вторичной переработке с учетом энергии, полученной при сжигании компонентов) как минимум на 85 % его массы, а к 2015 г. — на 95 %. При невыполнении российскими автопроизводителями перечисленных условий рынок ЕС для отечественной продукции может быть полностью закрыт.

Ведущие автомобилестроительные фирмы мира уже в течение ряда лет направляют значительные средства и усилия на реализацию принципов "Конструирование для разборки", "Конструирование для экологии", "Конструирование для рециклирования" и достигли высоких показателей. Применение этих принципов существенно изменяет традиционный подход к конструированию автомобиля и выбору материалов.

Для успешного создания, функционирования и развития системы сбора, утилизации АТС и рециклирования автоматериалов в РФ необходимо решить экономические и организационно-правовые вопросы, разработать комплекс базовых технологий по созданию новой автомобильной техники, выполняющей современные и перспективные требования по утилизации, разработать комплекс высокоэффективных технологий по переработке автомобилей, автокомпонентов и автоматериалов.

"Группа ГАЗ" открыла в Самаре новый сервисный центр автозавода "Урал"

Выставленные грузовики были куплены сразу же после их презентации.

"Группа ГАЗ" открыла в Самаре новый сервисный центр автомобильного завода "Урал". Событие состоялось в рамках масштабной программы миасского автозавода по расширению и улучшению своей торгово-сбытовой сети в 2007 г.

В церемонии открытия нового сервисного центра приняли участие более тридцати представителей самарских строительных, дорожно-строительных и добывающих организаций, заинтересованных в приобретении новой автомобильной техники.

Продукцию автомобильного завода "Урал" в Самаре представлял его региональный дилер "Росинвест-Самара". На сегодняшний день региональные представители АЗ "Урал" обязаны не только осуществлять организацию продаж автотехники и запасных частей в регионе, но и иметь в наличии собственный склад и хорошо оснащенную сервисную станцию.

В рамках открытия нового фирменного сервисного центра состоялась презентация дорожных автомобилей "Урал-63685" (колесная формула 6 × 4, с двигателем ЯМЗ-7601.10 мощностью до 300 л. с. производства завода "Автодизель" "Группы ГАЗ"), итогом которой стала продажа двух выставочных образцов. После презентации они были переданы покупателям. Кроме того, на презентации был получен заказ на шесть дорожных автомобилей для одного из самарских предприятий.

В нынешнем году торговый дом "УРАЛавто" откроет двенадцать сервисных центров и построит три крупных торгово-коммерческих центра. Следующими шагами станут открытия новых сервисных центров в Воронеже и Липецке.

("Труппа ГАЗ")

НОВЫЙ ГРУЗОВОЙ АВТОМОБИЛЬ **MAN TGM** СРЕДНЕЙ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТИ

(Рисунки см. на 2-й полосе обложки)

Фирма MAN представила журналистам автомобильной отрасли на показательных дорожных испытаниях новый двухосный автомобиль TGM средней грузоподъемности. На автомобиле установлен новый шестицилиндровый двигатель D-08 рабочим объемом 7 л, развивающий мощность 30 л. с.

Автомобиль TGM дополняет новое поколение грузовых автомобилей средней грузоподъемности, следует за автомобилями серий TGA и TGL и заменяет модель M2000. Автомобиль предлагается в вариантах полной снаряженной массы 12—18 т.

Мощность нового двигателя с общим топливопроводом вполне достаточна для автомобиля, который легко управляется даже в варианте "тягач-прицеп".

На испытаниях был представлен автомобильфургон ТGM грузоподъемностью 9,4 т, полной массой 16,600 т. Автомобиль имеет длинную кабину шириной 2,30 м, цельнометаллический кузов шириной 2,5 м.

Кабина водителя заимствована у автомобиля серии TGA. Она имеет мягкую подвеску, удобный доступ к приборам и инструментам, хорошую звукоизоляцию. Восьмиступенчатая коробка передач Eaton обеспечивает легкое переключение передач. Моторный тормоз работает эффективно.

Модульная конструкция автомобиля позволяет осуществить его модификацию в зависимости от типа перевозок и вида грузов (перевозки штучных или насыпных грузов, полноприводные модификации, автомобили специального назначения, например пожарные, и т. д.).

Новый автомобиль отвечает самым строгим требованиям жесткой конкуренции, его отличают рентабельность и высокое качество конструкции. Он производится фирмой, имеющей хорошую репутацию в области надежности и сервиса.

Благодаря облегченной конструкции шасси и узлов двигателя автомобиль TGM имеет большую грузоподъемность по сравнению с собственной массой. Потребитель, который не полностью использует грузоподъемность автомобиля, может зарегистрировать его с меньшей полной массой, чтобы сократить сумму довольно высокого налога на грузовой автотранспорт.

(По материалам журн. "Transport Routier". — 2007. — № 3. **Б. И. Буров**)

ШИНА "MICHELIN TECHNOLOGIES DURABLE"

С САМОВОССТАНАВЛИВАЮ-ЩИМСЯ ПРОТЕКТОРОМ

(Рисунки см. на 3-й полосе обложки)

Французская фирма Michelin разработала шину MTD ("Michelin Technologies durable") для грузовых автомобилей. Протектор новой шины обладает способностью к самовосстановлению, что значительно увеличивает срок ее эксплуатации.

При эксплуатации традиционных шин происходит постепенный износ протектора и уменьшается сцепление с полотном дороги. Особенностью конструкции новой шины, изготовленной по технологии "Infinicoil Technologie", является наличие в протекторе волнообразных пластинок двойного сечения, которые увеличивают жесткость шины и срок ее эксплуатации. Пластинки расположены в канавках (желобках) каплевидной формы в протекторе шины.

По мере износа протектора эти канавки открываются, придавая новое качество сцеплению шины с дорогой и увеличивая безопасность и маневренность автомобиля. После примерно 150 тыс. км пробега (75% ресурса шины) облик шины меняется. Пластинки взаимно стабилизируются, они подвижны в вертикальном и горизонтальном положении.

Каркас новой шины имеет структуру, названную "Technologie d'infinicoil", которая заключается в наматывании по всей окружности шины непрерывного стального прута длиной около 400 м. Новая структура шины обеспечивает оптимальную жесткость и очень высокий коэффициент сопротивления износу протектора.

Благодаря более прочному каркасу можно производить шины с более широким профилем и меньшего внешнего диаметра со значительно увеличенным сроком эксплуатации. В зависимости от области применения и размеров шины новая технология обеспечивает улучшение ее рабочих характеристик на 50 %, большую возможность восстановления изношенного протектора шины, увеличение допустимой нагрузки на 400 кгс, экономию собственной массы — на каждую ось до 130 кг, а также возможность разработки шин новых типоразмеров.

Первая шина, изготовленная по новой технологии "Michelin Technologie durable" имеет маркировку Michelin XDH2 GRIP. Новый профиль шины обеспечивает высокое сцепление с грунтом или полотном дороги и не меняется в течение всего срока эксплуатации шины. Благодаря исключительно высокому сопротивлению изнашиванию этот срок увеличился на 25 %.

До конца 2007 г. фирма Michelin представит шесть других марок шин, которые в данный момент находятся в стадии доработки. В течение ближайших пяти лет самого большого размера шины фирмы будут изготовляться по технологии "Michelin Technologie durable".

До 2011 г. фирма инвестирует около 400 млн. евро в программу производства новых и восстановления изношенных шин для грузовых автомобилей. Технология "Michelin Technologie durable" обеспечит разработку новых поколений шин. Появление этой технологии соответствует разработке двух-трех поколений шин или примерно 20 годам научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

(По материалам журн. "Transport Routier". — 2007. — N_2 3.

Б. И. Буров)





CONTRANS MEKDYHAPODHAR BЫСТАВКА - КОММЕРЧЕСКИЙ АВТОТРАНСПОРТ

8-я Международная выставка коммерческого автотранспорта

Главная выставка полезных машин

Я. Е. Карповский, член Белорусского союза журналистов

Фото автора и заводовпроизводителей "Главная выставка полезных машин!" — таково ставшее уже привычным определение ежегодно проводимых в Москве, начиная с 2000 г. международных специализированных выставок коммерческого автотранспорта. Не была исключением и последняя из них — "КомТранс-2007", подтвердившая репутацию крупнейшей выставки коммерческого транспорта в России и других стран СНГ. Ставшая настоящим грузовым автосалоном и смотром достижений мирового автобусостроения, она собрала новейшие образцы современной грузовой автомобильной техники и автобусов, назвала лучших.

Да, это был смотр поистине мирового коммерческого автотранспорта. Свои последние разработки представили его российские производители, изготовители грузовых автомобилей и автобусов из стран ближнего и дальнего зарубежья. Среди новинок, показанных на выставке, развернутой более чем на 35 тыс. квадратных метров площадей международного выставочного комплекса "Крокус Экспо", — техника ведущих предприятий Объединения автопроизводителей России — ОАО "КАМАЗ", АМО ЗИЛ, холдинга "Группа ГАЗ", ОАО "Северстальавто" и других, заводов-ветеранов большегрузного автомобилестроения стран Содружества — МАЗа и КрАЗа и известных европейских, американских, китайских, японских и южнокорейских автомобилестроительных компаний. Ее представляли как сами изготовители коммерческого автотранспорта, так и их торговые дома и дилеры, занятые продвижением техники потребителям.

Из российских участников выставки несомненно с самой большой экспозицией выступил КАМАЗ. В выставочном павильоне и на открытой площадке он представил 12 новейших моделей автотехники: автопоезд в составе седельного тягача КАМАЗ-5460 "Стайер" и полуприцепа-контейнеровоза, предназначенный для перевозки всех типов большегрузных контейнеров, бортовой автомобиль КАМАЗ-65117 с краноманипуляторной установкой, автомобиль с мобильной системой "Мультилифт" на шасси КАМАЗ-65201, самосвал КАМАЗ-43255 и самосвальный автопоезд в составе самосвала-тягача на шасси КАМАЗ-6520 и самосвального прицепа с овальным сечением кузова, вакуумную

подметально-уборочную машину на шасси КАМАЗ-53605, целый ряд образцов спецтехники на шасси КАМАЗ-4308 — изотермические фургоны с увеличенной колесной базой и гидробортом, автоэвакуатор, двухъярусный автовоз, автобусы "Кама" туристского класса и в пригородном исполнении.

Достижения КамАЗа — не только в представленных на выставке новинках. Они — и в высоком техническом



Грузовой автомобиль КАМАЗ и автобус "Кама" туристического класса в выставочном павильоне





Экспонаты МАЗа на "КомТрансе-2007"



Продукция предприятия "МАЗ-Купава" на стенде "Русбизнесавто"



Автовозы на базе тягачей шведского концерна "Scania" — признанного лидера поставок тяжелых грузовиков в Россию



Новые грузовые автомобили DAF — комфорт, мощность, эффективность



"Кентавр" — новинка Московского автозавода им. Лихачева

уровне серийно выпускаемой продукции, во взятом на предприятии курсе на модернизацию, в умелой организации производства и в самой развитой в России торговой и сервисной сети, обеспечивших бесспорное лидерство компаний КАМАЗа на российском рынке самосвалов, бортовых тягачей, шасси и специальной техники. Они — и в росте поставок техники на экспорт, в не первый год удерживаемом КАМАЗом имидже лучшего экспортера России в машиностроении. Об этом и многом другом, уже достигнутом, а главное — о планах на будущее, определяемых разрабатываемой программой реинжиниринга ОАО "КАМАЗ", рассчитанной до 2012 г., шла речь на пресс-конференции, проведенной для аккредитованных на выставке журналистов.

Как всегда только новинками был представлен на "КомТрансе-2007" Минский автозавод. На этот раз признанный производитель большегрузной автомобильной техники продемонстрировал свои последние разработки техники, еще недавно не свойственной предприятию. Показанные им среднетоннажный седельный автопоезд полной массой 21 т. в состадвухосного тягача МАЗ-447131 двухосного полуприцепа МАЗ-931020 грузоподъемностью 12,5 т, не имеющий аналогов в отечественном автомобилестроении, и городской низкопольный автобус второго поколения МАЗ-203065, отвечающие экологическим нормам Евро-3, — новый взгляд завода-изготовителя на среднетоннажную технику и автобусы для города.

Впрочем, что представленное на выставке — далеко не все новинки минских автозаводцев, мало кто сомневался. Потенциальные заказчики техники МАЗа из специализированных изданий, выпущенных к выставке, с удовлетворением узнали: с марта этого года предприятие приступило к выпуску 6 моделей большегрузных автомобилей, оснащаемых двигателями Daimler-Chrysler и Deutz, сертифицированных в соответствии с требованиями Евро-4. И здесь, на выставке, заинтересо-





Эти седельные магистральные тягачи (на снимке слева) были представлены на выставке крупнейшим поставщиком американской грузовой автомобильной техники на российский рынок компанией "Гудвил", а автосамосвал (на снимке справа) и другая итальянская автомобильная техника марки Astra — ее московским дилером

ванные в приобретении техники европейского уровня могли заключить контракты на ее поставку.

Пожалуй, самым коротким — от Автозаводской набережной до 66-го км Московской кольцевой автомобильной дороги — был путь от завода-изготовителя до площадей выставочного комплекса "Крокус Экспо" у экспонатов столичного предприятия АМО ЗИЛ. Пять новых и модернизированных моделей, сгруппированных в два модельных ряда — автомобилей с бескапотными кабинами полной массой 9,2 и 11 т и классических грузовиков полной массой от 7 до 14,5 т, — достойный итог работы его конструкторов и экспериментальшиков. Среди машин, представленных заводом на выставке, особое внимание посетителей привлек первый для зиловцев реальный проект автомобилей бескапотной компоновки — ЗИЛ-4362МО, получивший наименование "Кентавр". И интерес этот не случаен. Представляющий собой прототип среднетоннажного грузовика, как и второй вариант бескапотного автомобиля ЗИЛ-4329МО, оборудован совершенно новой опрокидываемой трехместной кабиной, оснащен двигателем Минского моторного завода, отвечающим нормам Евро-3, дисковыми тормозами всех колес с пневмо-гидравлическим приводом и ABS, что делает его незаменимым при городских и коротких междугородных перевозках. А в городском хозяйстве, надо полагать, найдет применение другая новинка зиловцев, показанная на выставке,— дорожная комбинированная машина МДК-433362.

Автомобильную и прицепную технику заводов "Группы ГАЗ", Кременчугского и Таганрогского автозаводов, ОАО "Уралавтоприцеп", ЗАО "КМZ" из Набережных Челнов, ООО "Автопоезд" из Калининграда и других предприятий представляли на выставке их торговые дома и дилеры.

Впервые на "КомТрансе-2007" автомобильную технику продемонстрировали ее новые российские производители. Группа компаний "КОМ" из Набережных Челнов представила опытный образец среднетоннажного грузовика "Русак", серийное производство которого планируется начать осенью нынешнего года в Нижегородской области. А недавно созданный Ростовский





Автоцистерны — одна из групп техники, представленной на "КомТрансе-2007". Слева — топливозаправщик на базе тягача шведского концерна "Volvo", справа — автоцистерна производства германской фирмы "Feldbinder"





Группа компаний "ИРИТО" — ведущий поставщик коммерческой автомобильной техники из Китая — представила на выставке в Москве весь спектр своей продукции — от мини-грузовиков до рейсовых автобусов

завод грузовых автомобилей, намечающий на основании лицензионного соглашения с японской фирмой "Hyundai" начать в этом году производство седельного тягача Hyundai HD 450, автобусов малого и среднего классов, показал их образцы.

Автобусы, уже не первый год выпускаемые отечественными производителями, были представлены во многих экспозициях. Кроме МАЗа и КАМАЗа их показали автобусный завод "Волжанин" и г. Волжский Волгоградской области, Нефтекамский автозавод из Башкирии, ЗАО "Мичуринский автобус" и другие предприятия.

Самую разнообразную коммунальную технику, монтируемую на шасси МАЗов, КАМАЗов и других машин, продемонстрировали ее ведущие российские производители — Мценский завод коммунального машиностроения и Камский завод "Трансмаш". С продукцией целого ряда предприятий СНГ, занятых производством автомобильной техники, была представлена на выставке группа компаний "Русбизнесавто", являющаяся ведущим оператором на рынке продаж грузовой автотехники.

Подъем экономики России — страны-организатора выставки "КомТранс-2007" — несомненно, стал решающим фактором активного участия в выставке ведущих, уже известных на российском рынке, и только заявляющих о себе зарубежных автомобилестроительных компаний и фирм. Естественно, приняли в ней участие и занимающие в рейтинге продаж в России тяжелых грузовиков места в первой тройке лидеров шведские компании Skania и Volvo, германская MAN. Были представлены и новые разработки носителей известных мировых брендов Citroen, DAF, Ford, Hyundai, Isuzu, IVECO, Kogel, Mercedes-Benz, Renault, Toyota, Volkswagen и других. Настоящий автомобиль-

ный десант был высажен из Поднебесной. Стремительно развивающийся китайский автопром представил в Москве всю линейку своих коммерческих автомобилей — мини-вэны, мало- и среднетоннажные грузовики, автобусы.

Главное же, что показал "КомТранс-2007", — неуклонно растущие потребности страны-организатора выставки в автомобильном коммерческом транспорте диктуют его выпуск во все больших количествах и лучшего качества. Уверенно развивающееся отечественное автомобилестроение во многом удовлетворяет их. Но есть место и технике зарубежных стран. И ведущие мировые производители автотехники готовы поставлять ее, готовы производить и уже производят в стране, взявшей курс на автопром мирового уровня.

А это оценка коммерческим ATC, как представлявшимся на выставке, так и не показанным на ней, данная авторитетным жюри конкурса "Лучший коммерческий автомобиль года в России", традиционно проводимого на выставках "КомТранс".

Победителями конкурса 2007 г. в номинациях "Отечественный грузовик" признаны КамАЗ-4308, "Урал-63674", МАЗ-437131, "Отечественный автобус" — МАЗ 171, МАЗ 251, ГолАЗ 6228, "Перспектива года" — ГАЗ-2332, "Волжанин 527006" и МАЗ 447131, занявшие соответственно І, ІІ и ІІІ места. Специальными призами "За успехи в освоении российского рынка" отмечены ООО "ТАГАЗ", ОАО "КАМАЗ" и "Скания-Питер".

В номинациях "Зарубежный автомобиль" и "Зарубежный фургон" лучшей названа автомобильная техника концернов Scania, Renault, Hyundai, Ford и Fiat.



"Промышленные технологии для России": "МАШИНОСТРОЕНИЕ / MASHEX-2007"

С 29 мая по 1 июня в МВЦ "Крокус Экспо" проходил российский национальный промышленный форум с международным участием "Промышленные технологии для России", аналогов которому в России не было.

Форум объединил все ведущие промышленные организации России и мира. Двум ведущим выставочным компаниям — Холдингу МVК и МВЦ "Крокус Экспо" — удалось успешно соединить профессионализм и опыт и создать на территории России аналог Ганноверской ярмарки. В этом проекте приняли участие более 1000 компаний из 23 стран мира. Общая площадь составила 90 000 м².

В состав форума вошли известные международные специализированные выставки: со стороны MVK — главная машиностроительная выставка России "Машиностроение / Mashex" и смежные по специализации проекты; со стороны "Крокус Экспо" — выставки, посвященные нефтегазовой ("Petrolex"), горнодобывающей ("Geominex"), химической ("Cheminex") промышленности, электроэнергетике ("Elenex") и экологии промышленных предприятий ("Ecoinex").

Подобное широкомасштабное мероприятие получило поддержку ряда государственных органов, в том числе Министерства экономического развития и торговли РФ.

Форум положил начало объединению на одной площадке производителей, дилеров и потребителей машиностроительной продукции.

История выставки "Машиностроение / Mashex" насчитывает 19 успешных лет! "Мashex" стала одной из основных составляющих промышленного форума. Она заняла весь первый и часть второго павильона МВЦ "Крокус Экспо". Более 500 компаний из 23 стран привезли для демонстрации новейшее оборудование, в том числе станки для металлообработки. Более 950 торговых марок представили экспоненты.

Высокие технологии продемонстрировали компании из Австрии, Бельгии, Болгарии, Великобритании, Германии, Дании, Израиля, Индии, Испании, Италии, Китая, Польши, Республики Беларусь, России, Словакии, США, Турции, Украины, Чешской Республики, Швейцарии, Швеции, Южной Кореи и Японии.



География российских участников охватила Москву, Московскую обл., С.-Петербург, пять республик и три края, двадцать областей.

Ряд зарубежных участников выступили коллективными стендами. Гости выставки оценили новейшее оборудование, представленное на объединенных стендах Германии, Испании, Италии, Великобритании, США, Чешской Республики. Данные экспозиции были организованы благодаря успешному сотрудничеству МVК с международными ассоциациями этих стран, специализирующимися на станочном оборудовании и производственных технологиях: VDW, AFM, UCHIMU, MTA, AMT, SST.

За высокий уровень организации, особое значение для экономики страны и развитие внешнеэкономических отношений "Mashex" удостоена знаков UFI и PCBЯ. Статистика выставки проходит аудит по правилам FKM, являющимся в Европе своеобразным "знаком качества" мероприятия

В состав "Mashex-2007" вошли:

- Машиностроение / Mashex 7-я Международная специализированная выставка станкостроительной продукции;
- Машкомп 5-я Международная специализированная выставка комплектующих изделий в машиностроении;
- Ретекмаш 5-я Международная специализированная выставка модернизации, ремонта и восстановления машин и оборудования;
- Интехмаш 3-я Международная специализированная выставка автоматизации производства, робототехники, информационных технологий для промышленности;
- **Метрмаш** 3-я Международная специализированная выставка измерительных приборов, инструментов и технологий;
- Элекмаш 3-я Международная специализированная выставка электротехники и электроники;
- Литэкспо 3-я Международная специализированная выставка

технологий и оборудования для литейного оборудования;

- Подшипники / Инбетек 5-я Международная специализированная выставка подшипников и их производства для всех отраслей промышленности;
- Подъемно-транспортное оборудование 5-я Международная специализированная выставка подъемно-транспортного, грузоподъемного и лифтового оборудования;
- "LIC Russia" 8-я Международная специализированная выставка технологий и материалов лазерно-оптического и электронного приборостроения;
- салон "Сварочное оборудование".

Презентабельный состав российских и зарубежных экспонентов включал такие организации, как Рязанский станкостроительный завод, "Ивановский машиностроительный завод", "Савеловский машиностроительный завод", "Кировстанкомаш", "Галика АГ", "СФ Технологии", "Вебер Комеханикс", "Дюкон", "Ками — Станкоагрегат", "Ирлен Инжиниринг", "Абамет", "Амада", "Бистроник", "Прайд ТВЛ", "Солвер", "Mitsubishi Hardmetal", "Робур", "Трумпф", "SECO", "Sandvik", "Fanuc Mitsui", "MAN Ferrostaal", "Dr. Johannes Heidenhain", "Росмарк — Сталь" и многие другие.

На масштабных стендах отечественных и зарубежных компаний были представлены оборудование и станки самых различных профилей и назначений. Многие заводы представляли самое последнее оборудование, ранее не выставлявшееся ни на одной выставке.

Рязанский станкостроительный завод, более 10 лет участвующий в "Машиностроении / Маѕhех", впервые экспонировал на выставке новую модель токарного станка с ЧПУ РТ417РФ3-6 и токарно-фрезерный обрабатывающий центр мод. 1715С. По отзыву представителя завода, станки вызвали ожидаемый интерес среди посетителей. Станок РТ417РФ3-6 был продан в течение выставки.

Ивановский завод тяжелого станкостроения представил мощный высокоскоростной горизонтальный станок "ИСБ 1200-2", созданный в 2007 г. и впервые экспонируемый. Станок предназначен для обработки сложных корпусных деталей из чугуна и стали. Принципиальное отличие станка — оснащение двумя сменными паллетами (1200 × 1200 мм), что придает ему статус обрабатывающего центра. Возможность использования двух паллет

позволяет повысить количество производимых деталей по сравнению со станком, оснащенным одной паллетой. Это принципиально новая модель такого типоразмера.

На стенде **Савеловского машиностроительного завода**, основанного в 1915 г., был представлен ряд новинок этого года: вертикально-фрезерные высокоскоростные станки ФП-17ВС2М и 6М13ВС с использованием устройства ЧПУ "FLEX NC".

Компания "Вебер Комеханикс" — эксклюзивный представитель шведской фирмы "Мототап" — впервые экспонировала на выставке робота-змею "Мототап-IA20". Робот предназначен для обслуживания станков в условиях, неблагоприятных для работы человека. Робот осуществляет подачу детали, перемещает и держит ее. На данный момент в России робот-змея "IA20" не используется. Выставленный впервые, он, по словам представителей компании "Вебер Комеханикс", вызвал у посетителей широкий интерес.

На стенде компании можно было увидеть в работе роботов для дуговой сварки "Motoman-EA1400/1900N", предназначенных для осуществления промышленной сварки в серийных производствах. Как пояснил представитель компании, один сварочный робот заменяет по скорости минимум четырех сварщиков при отличном качестве выполнения работы. За последние полгода было установлено четыре роботизированных комплекса.

ООО "Мастер Маш" впервые представило координатно-револьверный высечной пресс с гидравлическим приводом мод. Р1326. Пресс отличается от других моделей меньшими размерами рабочей области. Перемещение по осям XY составляет 350 × 2600 мм.

Компания "ИМИД" — эксклюзивный дистрибьютор фирмы "Quaser" — демонстрировала новую модель компактного вертикального обрабатывающего центра MV154 (версия 2). Модель оснащена более мощным мотор-шпинделем и позволяет управлять температурой на I и II уровнях.

Также компания впервые представила вертикальный фрезерный обрабатывающий центр фирмы "Akira — Seiki" серии Performa V. Линейные направляющие фирмы "ТНК" и литые чугунные станины Meehanite обеспечивают высокую точность и длительное сохранение жесткости.

"Современная машиностроительная компания" впервые экспонировала токарный центр марки "Tornado" мод. Т6М для трехосевого точения. Центр изготовлен с использованием "дуэт-стабильной" ("Duo-Stable") конструкции фирмы "Clochester", которая обеспечивает термическую, и динамическую стабильность выше, чем у литейного чугуна.

Японский машиностроительный концерн "Амада" — один из крупнейших производителей оборудования для холодной обработки листового металла — впервые представил ряд станков:

высокопроизводительный автоматический дисковый отрезной станок на основе твердосплавленных пил CM-150 AN;

высокопроизводительный ленточно-пильный станок H-1000 II особо жесткой конструкции;

координатно-револьверный пресс с ЧПУ серии Acute 255/2510.

Немало новинок было и на других зарубежных экспозициях. Немецкий коллективный стенд, организованный по предложению VDW и заказу Федерального министерства по экономике, охватил 27 компаний, занятых в станкостроении.

Для удобства посетителей по тематическим направлениям была разделена и деловая программа выставок: прошли Международный день, День науки и День бизнеса. Согласно тематикам дней проходили конференции, семинары и круглые столы.

В Международный день представители зарубежных ассоциаций, принимавших участие в выставке "Машиностроение / Mashex", рассказывали о новейшем промышленном оборудовании и о возможностях взаимовыгодного сотрудничества между странами. На нескольких конференциях было рассказано о машиностроительной отрасли Америки, Великобритании, о станкостроении в Испании, Италии и Корее, о чешской промышленности. Конференцию "Новейшие технологии в области металлообработки" провело представительство АО "Глобатекс АГ" (Швейцария).

В этот же день состоялась конференция, на которой выступили лидирующие отечественные заводы: Рязанский, Савеловский и Ивановский. Мероприятие собрало много гостей. Здесь было рассказано о сегодняшнем состоянии российского станкостроения, об отечественном высокопроизводительном технологическом оборудовании, о принципах и методах высокоскоростной обработки.

Министерство промышленности и энергетики РФ учредило специальный диплом в номинации "За разработку высокотехнологичного металлообрабатывающего оборудования, представленного на выставке "Машиностроение / Mashex-2007". Дипломов удостоились:

Рязанский станкостроительный завод;

Савеловский машиностроительный завод;

Ивановский завод тяжелого станкостроения;

ЗАО "Реммаш СПБ";

ОАО "Волжский абразивный комбинат".

В День науки ряд ведущих государственных университетов провел конференции, посвященные инновационным разработкам институтов в области металлообработки. Было уделено внимание современной подготовке квалифицированных технических специалистов. Среди организаторов Новосибирский государственный технический университет, МГТУ "Станкин", МГТУ им. Н. Э. Баумана, Калининградский государственный технический университет, Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова, КГТУ им. А. Н. Туполева (КАИ, Казань) и другие.

На выставке получила продолжение реализация проекта по Северному полюсу. В павильоне 2.3 перед вторым павильоном МВЦ "Крокус Экспо" на площади 700 м² располагался историко-патриотический музей "Роль ИСТОРИИ в жизни и в бизнесе". Проект стартовал 23 апреля на самой северной точке мира, где экспедиция, организованная Холдингом МVК, провела первую в мире выставку на Северном полюсе. Создание музея приурочено к международному Полярному году и 70-летию подвигов И. Д. Папанина, В. П. Чкалова и М. М. Громова. Передвижной музей будет открываться на каждой выставке МVК в течение года, благодаря чему уникальные вещи и фотографии полярников увидят более миллиона человек.

Посетители выставки "Машиностроение/Mashex-2007" увидели самое передовое оборудование, выпускаемое в мире. Российские компании наглядно продемонстрировали, что отечественная промышленность активно развивается и они комфортно чувствуют себя на одной площадке с иностранными участниками.

Промышленный форум, для успешного создания которого MVK и "Крокус Экспо" приложили много усилий, прошел с несомненным успехом. Получив хорошее начало, он обеспечил все условия и перспективы для дальнейшего развития и совершенствования.

Главная выставка автомеханической индустрии "Automechanika' 2007. Moscow"

В выставочный 2007 г. автомобильный мир России стал свидетелем еще одного интереснейшего события. В мае 2007 г. на территории одного из крупнейших современных выставочных комплексов — МВК "Крокус Экспо" — прошла Международная выставка автокомпонентов оборудования, станций технического обслуживания автомобилей, запасных частей и аксессуаров "Автомеханика '2007".

Организаторами выставки выступили сразу две известные выставочные компании: ITE Expo LLC и Messe Frankfurt RUS — прекрасно знающие возможности российского рынка. Важной особенностью нового выставочного проекта является стремление организаторов приблизить российскую экспозицию к требованиям международного статуса и европейского уровня организации выставки "Автомеханика Франкфурт", на протяжении многих лет являющейся событием номер один в мировой автомеханической индустрии.

Выставка "AUTOMECHANIKA" (организатор Messe Frankfurt) регулярно проходит в 12 странах на четырех континентах. Среди них Аргентина, Канада, Турция, Малайзия, Мексика, Италия, КНР, ОАЭ, Испания, Таиланд, Россия, Германия. Крупнейшая из них — Automechanika Frankfurt (Германия), прошедшая в 2006 г. Она привлекла к участию 4650 экспонентов из 130 странмира и более 165 тыс. посетителей. "AUTOMECHANIKA" — это выставка новинок и инноваций, где проводятся первые презентации наукоемких разработок. Очередная выставка пройдет во Франкфурте с 16 по 21 сентября 2008 г.

Организаторы нацелены на сотрудничество как с отечественными, так и с зарубежными партнерами, ассоциациями, мировыми производителями. Это связано прежде всего с огромным потенциалом и возможностями, существующими в России сегодня, первоочередным вниманием большинства автопроизводителей во всем мире к российскому рынку автомобилей и автокомпонентов.

В 2006 г. в российском автомобилестроении общий объем производства (легковых, грузовых автомобилей и автобусов) превысил 1,5 млн шт., или на 10,8 % больше, чем в

предыдущем году. Из числа выпущенных легковых автомобилей (1174 тыс. шт.) 276 тыс. шт. было произведено на сборочных предприятиях в России преимущественно из иностранных машинокомплектов (темп роста 175,1%). Наряду с ростом отечественного производства возрос и импорт иностранных моделей в Россию. Импорт легковых автомобилей за период, прошедший с 2001 г., возрастал в среднем на 37% в год, а в 2006 г. доля импорта увеличилась до 49,4%.

Прогнозируется к 2010 г. достигнуть объема продаж легковых автомобилей в России в размере не менее 2,6 млн шт. в год, а в денежном выражении — более 30 млрд долл.

Несмотря на то, что в феврале этого года на территории МВК "Крокус Экспо" прошло аналогичное мероприятие — 1-й Международный автомеханический салон "МАС-2007", на выставке "Автомеханика Москва" были представлены крупнейшие компании автокомпонентной и смежной отраслей из 20 стран, включая Россию, Австрию, США, Китай, Сингапур, Хорватию и другие. В просторном зале павильона № 1 "Крокус Экспо" площадью 9 тыс. м² объединились под одной крышей ведущие зарубежные и отечественные компании — производители автокомпонентов, предприятия автотехобслуживания, конструкторские бюро, учебные центры.

В выставке приняло участие более 250 компаний (для сравнения: в выставке "MAC-2007" участвовало 230 компаний, разместившихся на площади около 17 тыс. M^2).

Иностранные компании и представительства составили более 70 % экспонентов выставки. Среди участников такие известные зарубежные компании, как Thule S. P. A. (Италия), Mann + Hummel GmbH (Германия), Unique Automotive Rebuilders Inc. (США), Walser GmbH (Австрия), Jackcpeed Corporation (Сингапур) и многие другие.

Отечественная автокомпонентная и сервисная отрасли были представлены компаниями: Барклай-Холдинг, МАПТО, АБ-Инжиниринг, Грин-Лайт, Мотор Технологии, СТК-1, НПФ "МЕТА", ОАО "Чусовской металлургический завод", ЗАО "Промкомтех", Станкоимпорт, Уральский электрохимический комбинат и др.



Выставку "Автомеханика Москва" ведущие производители продукции и услуг выбирают как место для презентаций своих новых разработок и проведения важных деловых мероприятий.

Специалисты отрасли высоко оценили преимущества выставки, позволившей участникам в спокойной, рабочей атмосфере пообщаться с партнерами и клиентами в формате "В & В".

Заслуживают внимания коллективные экспозиции компаний ряда стран, в том числе Германии, Китая, Тайваня, Турции.

На выставке были представлены следующие разделы.

Parts & Systems: запасные части для автомобилей, компоненты привода, подвески, кузова, электрооснащения и электроника. Узлы и агрегаты, интерьер и экстерьер, управление, системы электронного контроля.

Accessories & Tuning: аксессуары, специальное оборудование, тюнинг, улучшение характеристик, элементы дизайна.

Repair & Maintenance: оборудование для технического обслуживания и ремонта автомобилей, для кузовных работ и окраски, все необходимое для создания и управления автопарком.

Service Station & Car Wash: оборудование для автосервисов, ремонтных мастерских и моек.

Среди дебютантов выставки следует отметить ряд следующих фирм.

Компания "MANN+HUMMEL GmbH" (Германия) производит более 3100 наименований различных фильтров и фильтрующих элементов для 120 тыс. видов применений и 33 тыс. автомобилей и двигателей. Продукция компании покрывает более 95 % европейского рынка в сегменте запасных частей.

В штате более 10 тыс. сотрудников и 41 отделение по всему миру.

В продуктовой линейке компании — воздушные, масляные, топливные и салонные фильтры MANN различных модификаций.

Компании "HESHBON и SUNGSIL MACHINERY Co" (Ю. Корея) впервые представили на выставке семейство автоподъемников, шиномонтажное оборудование, стенды для технического обслуживания систем автомобиля (в том числе схождение-развал колес, замена трансмиссионной жидкости и др.). Рынок сбыта — Европа, Америка, Австралия, Ближний и Дальний Восток.

Компания "MIT GROUP" (Китай) представила на коллективном стенде различное оборудование для тестирования и ремонта автотехники под брендом "MAXIMA".

Стапели для правки кузовов "MAXIMA" используются большинством авторизованных автосервисов ведущих мировых автопроизводителей в Китае (65 % общей доли рынка).

Фирма "Covind" — итальянская промышленная группа — мировой лидер в производстве кузовных компонентов для грузовиков и коммерческого транспорта. Ассортимент производства составляет 3700 наименований (буферы, воздухоотводы, облицовка фар, подножки, двери и др.), предназначенные для ведущих производителей грузовой техники (DAF, Fiat, Ford, Iveco, MAN, Mercedes-Benz, Renault, Scania, Volvo). Фирма осуществляет весь комплекс работ, включая проектирование, подготовку производства, изготовление и контроль продукции.

Скромная деловая программа включала проведение конференции на тему "Автомеханика". Основными темами для обсуждения на конференции стали: "Развитие автомобильной отрасли в России", "Рынок автокомпонентов — спрос со стороны автопроизводителей", "Послепродажное обслуживание автомобилей", "Производство автокомпонентов в России — настоящее и будущее".

Следует отметить, что международный статус выставки, высокий уровень организации, четкая профессиональная направленность, апробированная концепция явились гарантами успешности проекта ее как главной выставки автомеханической индустрии. Вне сомнения, представленный проект — явление перспективное. Опыт только нарабатывается, и данное мероприятие можно назвать экспериментом. Если сравнивать прошедшую выставку в Москве с зарубежными, то похвастаться такими же результатами Россия пока еще не может.

Как будет развиваться структура автокомпонентных выставок в России? Время даст ответ на этот вопрос. Хочется надеяться, что здоровая, цивилизованная конкуренция на автокомпонентном рынке позволит специалистам выбрать партнеров и, как следствие, ускорить интеграцию России в мировую рыночную экономику.

> Е. С. Добринский (ЦЭП ВОК); В. А. Сеин (ОАО "АСМ-холдинг")

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ АМО, ЗИС, ЗИЛ, ПО ЗИЛ, АМО ЗИЛ

(Продолжение. Начало см. журн. "Грузовик & " 2006 г., № 8—10; 2007 г. № 1—6)



ЛЕГКОВЫЕ АВТОМОБИЛИ ВЫСШЕГО КЛАССА

Годы выпуска – 1967—1976 Выпущено автомобилей 187 шт.

3ИЛ-114-117



3ИЛ-117



3ИЛ-117В



3ИЛ-117В

Внешняя форма автомобиля ЗИЛ-114 впервые в истории создания представительских автомобилей ЗИС-ЗИЛ была самостоятельной, т. е. не имела прототипа или элементов прямого заимствования. Утверждение формы происходило осенью 1963 г. Для этого была образована многочисленная межведомственная комиссия, представлявшая: Специальное художественно-конструкторское бюро (СХКБ), министерство, НАМИ, НИИАТ, НИИ-АТМ, ГАЗ, ЗИЛ, ГОН в качестве заказчика, и, конечно, Совнархоз. СХКБ представило свой вариант макета, созданный профессиональными дизайнерами в соответствии с техническим заданием ЗИЛа. Этот макет в период работы комиссии находился в районе Покровских Ворот. В течение 2—3 дней человек 20 комиссионеров переезжали с Автозаводской, где находился макет ЗИ-Ла, на Покровку и обратно, сравнивая и сопоставляя достоинства и недостатки. Мнения были разноречивые, при этом горьковчане, оценив новизну и технологичность варианта ЗИЛа, поддержали его. Принятая форма оказалась устойчивой, стабильной, даже не-

сколько консервативной, эти черты часто характеризуют лучшие образцы правительственных автомобилей. Если внешность семейства 114 всегда оставалась строгой, то интерьер был многовариантен по исполнению, от серого сукна до бордового бархата, а иногда учитывались и конкретные пожелания пользователей. Серьезно исследовались вопросы: плавности хода, в том числе жесткости пассажирских сидений и удобства посадки; аэродинамического шума и возможности его снижения; ликвидаций стуков и скрипов; звукоизоляции пола и снижения вибраций. Некоторые из этих проблем проявлялись в связи с наличием больших поверхностей кузовных деталей, возросших скоростей движения или расширившейся географии использования автомобилей.

Впервые на автомобиле были применены следующие конструктивные решения: передние и задние дисковые колесные тормозные механизмы с вентилируемыми дисками; кинематика направляющего аппарата передней подвески, обеспечивающая антиклевковый эффект при торможении и ликвидирующая "присе-



дание" при разгоне; алюминиевый блок двигателя; трехступенчатая автоматическая коробка передач; передняя независимая подвеска с торсионом в качестве упругого элемента

Своим рождением в 1971 г. автомобиль ЗИЛ-117 (пятиместный седан) с уменьшенной до 3300 мм колесной базой обязан специфике эксплуатации автомобиля, которая потребовала разработки более легкого, скоростного и маневренного автомобиля сопровождения. С 1973 по 1979 гг. выпускался кабриолет ЗИЛ-117В, предназначенный в основном для участия в военных парадах и торжественных поездках партийных и государственных руководителей. На этих автомобилях и на автомобилях ЗИЛ-111Д в сопровождении торжественного эскорта проезжали по улицам Москвы все первые советские космонавты.

Основные модификации:

- ЗИЛ-114 базовый автомобиль;
- ЗИЛ-114А медицинская модификация с кузовом типа универсал;
- ЗИЛ-114E автомобиль с экранированной системой зажигания, оборудованный системой спецсвязи (1976—1978 г.);
- -3ИЛ-114К автомобиль, оборудованный люком в крыше (1969-1971 гг.);
- ЗИЛ-117 пятиместная модификация с укороченной базой (3300 мм), с кузовом типа седан (1971—1983 гг.):
- -3ИЛ-117E-с кузовом типа лимузин, экранированный (1971 г.);
- ЗИЛ-117В автомобиль с кузовом типа кабриолет и колесной базой 3300 мм (1973—1979 гг.).

Общие данные

Легковой семиместный автомобиль высшего класса с четырехдверным кузовом типа лимузин рамной конструкции, с двумя рядами основных сидений (2 + 3 чел.) и двумя отдельными откидными сиденьями, которые в сложенном виде убираются в перегородку, предназначен для движения по дорогам с твердым покрытием 1 и 2 категории, а также 3 категории с асфальтовым и бетонным покрытиями.

Основные данные

Колесная формула
База автомобиля, мм
Колея передних колес, мм
Колея задних колес, мм
Наибольшая длина автомобиля, мм
Наибольшая ширина автомобиля, мм
Наибольшая высота автомобиля, мм
Дорожный просвет (нагруженный автомобиль), мм:
по картеру двигателя и раме

по картеру заднего моста	195
Минимальный радиус поворота по колее наруколеса, м	жного
Массовые данные	
Масса снаряженного автомобиля, кг	3610
Двигатель	
Модель	
Номинальная мощность, л. с	280
Максимальный крутящий момент, кгс · м Частота вращения при максимальном крутящем моменте, мин ⁻¹	2700-2900
Число и расположение цилиндров Диаметр цилиндра, мм. Ход поршня, мм Рабочий объем, л. Степень сжатия Система зажигания Подача топлива	8, V-образное 108 95 6,96 9,5 Батарейная, 12 В

Трансмиссия

ным насосом с

электромагнитным приводом

-	
Гидротрансформатор	. С коэффици-
	ентом транс-
	формации 2,4
Коробка передач	. Автоматиче-
	ская, планетар-
	ная, с тремя пе-
	редачами пе-
	реднего хода
Карданная передача	. Два карданных
	вала с тремя
	шарнирами,
	промежуточ-
	ной опорой и
	шлицевым со-
	единением
Эксплуатационные данны	Δ

Эксплуатационные данные

Объем топливного бака, л	120
Объем масляной системы двигателя, л	9,0
Объем системы охлаждения, л	21,5
Расход топлива на 100 км по шоссе, л	. 19
Максимальная скорость, км/ч	190

Авторский коллектив: В. Ф. Родионов, А. М. Кригер, Н. А., Алексеев, Н. И. Николаев, В. Д. Муравьев, Л. С. Киселев, В. В. Карпенко, В. В. Морозов, Л. П. Лисовина, В. К. Кошкин, В. П. Ивлев, В. С. Сомов, В. А.Чевардов, Л. А. Зайчик, В. Т. Панфилов, Н. М. Громов, Б. М. Михелев, И. И. Таскин, Т. П. Киселева, В. И. Есаков, В. Б. Певцов, П. С. Тарасенко, Б. Ф. Кузнецов, Л. Н. Гусев, Б. Н. Мамаев, Г. Р. Гейликман, А. А. Тарутин, А. И. Овсянников, Б. Д. Мельман, М. Е. Карамышева, Б. С. Голубев, Э. И. Грицай, В. П. Рыбаков, А. Е. Пиковский, Е. З. Брен, В. А. Фролов, Д. Б. Брейгин, А. А. Надь, С. Н. Петрова, Г. И. Гольдберг, М. И. Фридман, Л. С. Дамьяно.



Годы выпуска – 1976—2000 Выпущено автомобилей 371 шт.

ЗИЛ-4104-4105



3ИЛ-41041



3ИЛ-41042



3ИЛ-41072

В 1975 г. была проведена первая глубокая модернизация автомобиля ЗИЛ-114, результатом которой стало появление нового базового автомобиля ЗИЛ-4104, имевшего модернизированный кузов, новый интерьер, новый двигатель с увеличенным до 7,7 л рабочим объемом, мощностью 315 л. с.

В 1979 г. был разработан и освоен в производстве автомобиль со специальной защитой кузова ЗИЛ-4105 (полная масса 5700 кг.), все модификации которого имели внешние формы, в точности повторяющие формы автомобилей семейства ЗИЛ-4104. Автомобили этого семейства имели практически полностью новый агрегатный состав (за исключением двигателя) и новый кузов.

С 1983 по 1986 гг. базовой моделью являлся автомобиль ЗИЛ-41045 (вторая модернизация), а с 1986 г. по 2000 г. выпускался автомобиль ЗИЛ-41047 (третья модернизация). На базе автомобилей семейства ЗИЛ-4104 были разработаны и выпускались 12 различных специальных модификаций (автомобили специальной связи, автомобили скорой медицинской помощи с кузовом типа универсал автомобили с открытым кузовом типа кабриолет, автомобили сопровождения со специальным оборудованием и др.).

Основные модификации:

- ЗИЛ-4104 базовая модель семейства автомобилей с кузовом типа лимузин, семиместный, с колесной базой 3880 мм (1976—1983 гг.);
- ЗИЛ-41042 медицинская модификация с кузовом типа универсал (с 1976 г.);
- ЗИЛ-41043 автомобиль с оборудованием спецсвязи (1980—1981 гг.);
- ЗИЛ-41044 парадный автомобиль с кузовом кабриолет, пятиместный, с колесной базой 3300 мм (1981 г.);
- ЗИЛ-4105 автомобиль со специальной защитой кузова, масса снаряженного автомобиля 5259 кг (1983—1984 гг.):
- ЗИЛ-41045 базовая модель семейства автомобилей модернизация автомобиля ЗИЛ-4104 семиместный, с колесной базой 3880 мм (1983—1986 гг.);
- ЗИЛ-41046 автомобиль с оборудованием спецсвязи (1983 г.);
- ЗИЛ-41048 автомобиль с системой автоматического регулирования микроклимата в салоне (1984 г.);
- ЗИЛ-41049 автомобиль с системой специальной связи (1984 г.);
- ЗИЛ-41051 автомобиль со специальной защитой кузова (1984 г.);
- ЗИЛ-41047 базовая модель семейства автомобилей модернизация автомо-





ЗИЛ-41044

биля 3ИЛ-41045 — семиместный, с колесной базой 3880 мм (с 1985 г.);

- ЗИЛ-41041 автомобиль с кузовом типа седан, пятиместный, с колесной базой 3300 мм (с 1986 г.);
- ЗИЛ-41052 автомобиль со специальной защитой кузова (с 1987 г.);
- ЗИЛ-4107 автомобиль с оборудованием специальной связи (с 1988 г.);
- -3ИЛ-41072 автомобиль сопровождения и охраны (с 1989 г.).

В 1988 г. была предпринята попытка создать принципиально новый базовый автомобиль (проект ЗИЛ-4102). Несущая система автомобиля стала безрамной (несущий кузов). С целью обеспечения самых высоких требований по вибродемпфированию крепление силового агрегата и разрезного заднего моста осуществлялось с помощью специальных подрамников, что позволило ввести дополнительный каскад демпфирования между кузовом и дорогой. Задняя подвеска стала независимой. Автомобиль прошел доводку в аэродинамической трубе. Конструкция кузова предусматривала возможность существенного увеличения программы выпуска автомобиля за счет применения принципиально новой схемы узлования и обеспечения штампуемости панелей. К сожалению, по времени реализации проект совпал с проведением реформ в СССР и экономическим спадом, что не позволило его завершить. Дальше двух опытных образцов работа не пошла.

Общие данные

Легковой семиместный автомобиль высшего класса с четырехдверным кузовом типа лимузин рамной конструкции, с двумя рядами основных сидений (2 + 3 чел.) и двумя отдельными откидными сиденьями, которые в сложенном виде убираются в перегородку, предназначен для движения по дорогам с твердым покрытием 1 и 2 категорий, а также 3 категории с асфальтовым и бетонным покрытиями.

Основные данные

Колесная формула	4 × 2
База автомобиля, мм	3800
Колея передних колес по грунту, мм	1643
Колея задних колес, мм	1663
Наибольшая длина автомобиля, мм	6339
Наибольшая ширина автомобиля, мм	2086

Наибольшая высота автомобиля, мм	
под картером двигателя	
под рамой	
под картером заднего моста	
под глушителем	
Минимальный радиус поворота по оси следа пере	
внешнего (относительно центра поворота) колеса	
Массовые данные	
Масса снаряженного автомобиля, кг	3335
Полная масса автомобиля, кг	
Распределение полной массы автомобиля, кг:	
на передние колеса	1793
на задние колеса	
Двигатель	
Модель.	ЗИЛ-4104
Тип двигателя	
	карбюратор-
	ный, верхне-
	клапанный
Номинальная мощность, л. с	.315
Частота вращения при номинальной мощности,	4600
мин ⁻¹	
Максимальный крутящий момент, кгс • м	62
Частота вращения при максимальном	<u>-</u>
крутящем моменте, мин $^{-1}$	2500
Число и расположение цилиндров	.8, V-образное
Диаметр цилиндра, мм	.108
Ход поршня, мм	.105
Рабочий объем, л	.7,69
Степень сжатия	.9,3
Система зажигания	. Батарейная, 12 В,
	экранирован-
_	ная
Подача топлива	
	ная, двойным
	диафрагмен-
	ным насосом с

Трансмиссия

электромагнит-

ным приводом

Гидротрансформатор	
	формации 2,4
Коробка передач	.Автоматическая, планетар-
	ная, с тремя передачами
	переднего хода
Карданная передача	.Два карданных вала с тремя
	шарнирами, промежуточ-
	ной опорой и шлицевым
	соединением

Эксплуатационные данные

Объем топливного бака, л	120
Объем масляной системы двигателя, л	12
Объем системы охлаждения, л:	
без системы отопления	15
с системой отопления	21,5
Контрольный расход топлива на 100 км по шоссе, л	22
Максимальная скорость, км/ч	190

Авторский коллектив: И. С. Степанов, А. М. Кригер, В. К. Кошкин, П. С. Тарасенко, В. В. Лайок, Е. Д. Гусев, В. А. Тарасов, Б. Н. Мамаев, Г. Р. Гейликман, А. И. Овсянников, Б. Д. Мельман, Н. А. Алексеев, Э. И. Грицай, В. Н. Матюхин, В. И. Есаков, И. И. Таскин, А. Н. Митрофанов, Л. Г. Самохин, Т. П. Киселева, А. Н. Горчаков, А. Е. Пиковский, Е. З. Брен, В. А. Фролов, Г. И. Каюков, Д. Б. Брегин, А. А. Надь, С. Н. Петрова, Г. И. Гольдберг, М. В. Попов, А. И. Карев, Г. А. Матеров, Л. И. Парадашвили, Н. Д. Овчинников.



АВТОБУСЫ И ФУРГОНЫ

Городской автобус

Годы выпуска – 1934—1936 Выпущено автобусов 547 шт.

3NC-8



ЗИС-8. Санитарный автомобиль

До 1934 г. в России не было массового производства пассажирских автобусов, в основном использовались автобусы иностранных марок. Главное назначение ЗИС-8 состояло в пополнении автобусного парка страны. Под руководством И. Ф. Германа на базе удлиненного шасси ЗИС-5 (ЗИС-11) завод начал выпускать городские автобусы ЗИС-8, кузов которых состоял из деревянного каркаса, "обтянутого" металлическими листами. С целью увеличения запаса хода был установлен топливный бак увеличенного объема.

В связи с реконструкцией завода и подготовкой к выпуску нового автобуса ЗИС-16 во второй половине 1936 г. выпуск автобусов был прекращен. Однако, учитывая его надежность, не-

прихотливость, проходимость, авторемонтные предприятия в городах Ленинграде, Киеве, Харькове, Калуге, Туле, Тбилиси, Иркутске сами изготовляли автобусные кузова по чертежам ЗИС и устанавливали их на шасси ЗИС-5. Московский завод "Аремкуз" выпускал автобусы ЗИС-8 до 1940 года.

Общие данные

Двухосный городской автобус с задним ведущим мостом, деревянный каркас кузова с металлической обшивкой, на 29 мест (мест для сидения 22), предназначен для эксплуатации на дорогах с твердым покрытием.

Основные данные

Колесная формула 4 × 2
База автобуса, мм
Колея передних колес, мм
Колея задних колес (между серединами двойных скатов), мм
Наибольшая длина автобуса, мм
Наибольшая ширина автобуса, мм
Наибольшая высота автобуса, мм
Дорожный просвет (нагруженный автобус), мм:
под передним мостом
под задним мостом
Минимальный радиус поворота по колее наруж- ного перелнего колеса м



Массовые и нагрузочные данн	ње	Степень сжатия	. 4,7
Полный вес автобуса (с 29-ю пассажирами), кг		Система зажигания	. Батарей- ная, 6 В
Нагрузка на переднюю ось, кгс	. 1710		
Нагрузка на задний мост, кгс	. 4390	Трансмиссия	
Двигатель		Сцепление	вое, сухое
Модель	. ЗИС-5	Коробка передач	. Механиче-
Тип двигателя	. Бензино- вый, карбю- раторный, нижнекла- панный	Карданная передача	рехступен- чатая . Открытый вал из двух частей, с промежу-
Номинальная мощность, л. с	. 73		точной опо-
Частота вращения при номинальной мощности, мин $^{-1}$. 2300		рой
Максимальный крутящий момент, кгс • м	. 28,5	Эксплуатационные данные	
Частота вращения при максимальном крутящем моменте, мин $^{-1}$. 1100	Объем топливного бака, л	.110
Число и расположение цилиндров	. 6, рядное	Объем масляной системы двигателя, л	.7
Диаметр цилиндра, мм	. 101,4	Объем системы охлаждения, л	. 32
Ход поршня, мм	. 114,3	Расход топлива на 100 км, л	. 34
Рабочий объем, л	. 5,55	Максимальная скорость, км/ч	. 60

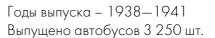
Авторский коллектив: Б. Д. Страканов, И. Ф. Герман, Н. И. Францев, Б. Н. Орлов, В. Н. Ростков, А. А. Евсеев.

ВСЕ ПРОБЛЕМЫ — ЧЕРЕЗ "ОДНО ОКНО"

В МАЕ В ОАО "КАМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ПАРК "МАСТЕР" СОСТОЯЛОСЬ ОТКРЫТИЕ
"ЕДИНОГО СЕРВИСНОГО ОКНА ИНСТРУМЕНТООБЕСПЕЧЕНИЯ,
МЕТРОЛОГИИ И РЕМОНТООБСЛУЖИВАНИЯ".

Идея и цель проекта, подготовленного сотрудниками "КАМАЗинструментспецмаша", — создание на базе Камского индустриального парка "Мастер" (КИП "Мастер") единого источника обеспечения инструментом и оснасткой, ремонта и сервиса оборудования и инструмента, а также метрологического сопровождения для всех предприятий, выпускающих автокомпоненты для КАМАЗа. Это корреспондируется с планами ОАО "КАМАЗ" по реинжинирингу производства компании. Были приглашены представители как предприятий самого ОАО "КИП "Мастер", а их сегодня уже 97, так и более 30 производственных предприятий Набережных Челнов.

Пресс-центр ОАО "КАМАЗ"





ЗИС-16

В 1938 г. появились автобусы ЗИС-16, которые базировались на узлах автомобиля ЗИС-5. Автобус имел капотную компоновку. В 1939 г. на базе основной модели ЗИС-16 был спроектирован и поставлен на производство санитарный автобус ЗИС-16С, рассчитанный на 10 посадочных мест и 10 носилок. Этот автобус сыграл большую роль в период Великой Отечественной войны в перевозке раненых бойцов с фронтов в госпитали.

В целом автобус ЗИС-16 по пассажировместимости был шагом вперед по сравнению с автобусом ЗИС-8, но все-таки не полностью соответствовал возросшим требованиям к городскому транспорту. В дальнейшем конструкторская служба и руководство завода пришли к выводу о необходимости создания принципиально новых автобусов — ЗИС-154, ЗИС-155, ЗИЛ-158 с несущим кузовом повышенной вместимости и комфортабельности.

Общие данные

Двухосный городской автобус с задним ведущим мостом, деревянный каркас кузова с металлической обшивкой, на 34 места (мест для сидения 26), предназначен для эксплуатации на дорогах с твердым покрытием.

Основные данные

• •	
Колесная формула	4×2
База автобуса, мм	4970
Колея передних колес, мм	1545
Колея задних колес (между серединами двойных	
скатов), мм	1710
Наибольшая длина автобуса, мм	8530
Наибольшая ширина автобуса, мм	2400
Наибольшая высота автобуса, мм	2800
Дорожный просвет (нагруженный автобус), мм:	
под передним мостом	325
под задним мостом	280
Минимальный радиус поворота по колее наружного)
переднего колеса, м	10,5
Массовые и нагрузочные данны	ıе
Полнвя масса автобуса (с 34 пассажирами), кг	7125
Нагрузка на переднюю ось, кгс	1970
Нагрузка на задний мост, кгс	5155

Двигатель

Модель	3ИС-5
Тип двигателя	Бензино- вый, карбю- раторный, нижнекла- панный
Номинальная мощность, л. с	84
Частота вращения при номинальной мощности, мин $^{-1}$ Максимальный крутящий момент, кгс • м	2600 28,5
Частота вращения при максимальном крутящем моменте, мин $^{-1}$	1100
Число и расположение цилиндров	6, рядное
Диаметр цилиндра, мм	101,6
Ход поршня, мм	114,3
Рабочий объем, л	5,55
Степень сжатия	5,7
Система зажигания	Батарейная, 12 В

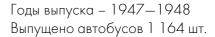
Трансмиссия

Сцепление	Двухдиско- вое, сухое
Коробка передач	Механиче- ская, четы- рехступенча- тая
Карданная передача	Открытый вал из 2-х частей, с промежуточной опорой

Эксплуатационные данные

Объем топливного бака, л	0
Объем масляной системы двигателя, л	
Объем системы охлаждения, л	
Расход топлива на 100 км, л	
Максимальная скорость, км/ч	

Авторский коллектив: И. Ф. Герман, Н. И. Францев, А. А. Евсеев, Б. Н. Орлов, Р. Г. Пископпель, В. Н. Ростков, Б. Д. Страканов, Е. И. Важинский, Г. Г. Михайлов, А. П. Зигель, Г. А. Феста, Б. М. Фиттерман.





ЗИС-154

Работы по созданию первого отечественного автобуса с цельнометаллическим кузовом несущего типа и оригинальной электромеханической передачей ЗИС-154 были начаты в марте 1946 года под руководством А. И. Израиль-Скерджева. Для автобуса ЗИС-154 позаимствовали от грузовика ЗИС-150 рулевое управление, подвеску, карданный вал, пневматическую тормозную систему с необходимыми доработками. Двери снабдили пневмоприводом. В конце того же года первый опытный образец был собран и направлен в обкатку. Поскольку примененный на автобусе дизель ЯАЗ-204 в это время только начал осваиваться в производстве, его качество было невысоким. Это обстоятельство крайне отрицательно сказалось на отношении потребителей к автобусу в целом, что привело к прекращению выпуска автобуса через 2 года после начала производства.

Общие данные

Двухосный городской автобус с задним ведущим мостом, кузов вагонный, цельнометаллический, несущий на 60 мест (мест для сидения 34), с электрической трансмиссией, предназначен для эксплуатации по дорогам с покрытием 1 класса.

Основные данные

Колесная формула	
Колея передних колес, мм	2070
Колея задних колес (между серединами	
двойных скатов), мм	1812
Наибольшая длина автобуса, мм	9500
Наибольшая ширина автобуса, мм	2500
Наибольшая высота автобуса, мм	2940
Дорожный просвет (нагруженный автобус), мм:	
под передним мостом	350
под задним мостом	285
	250
под двигателем	160
Минимальный радиус поворота по колее наружного	
переднего колеса вправо/влево, м	10,7/10,4

Массовые и нагрузочные данные

Полная масса автобуса (с 60 пассажирами), кг 12340	
Масса снаряженного автобуса без пассажиров, кг. 6100	
Нагрузка на переднюю ось, кгс	
Нагрузка на задний мост, кгс	

Двигатель

Модель	ЯАЗ-204
Тип двигателя	Дизель, с непосредс твенным впрыском топлива
Номинальная мощность, л. с.	106
Частота вращения при номинальной мощности, мин $^{-1}$	2000
Число и расположение цилиндров	4, рядный
Диаметр цилиндра, мм	108
Ход поршня, мм	127
Рабочий объем, л	4,66
Степень сжатия	16
Система электрооборудования	Батарей- ная, 12 В
Подача топлива	Топлив- ным насо- сом, коло- вратным, с двумя ло- патками

Трансмиссия

Тип трансмиссии	Электрическая, состоящая из генератора и электродвигателя постоянного тока
Карданная передачи	Один трубчатый вал, открытый, шарниры на игольчатых подшиниках

Эксплуатационные данные

Объем топливного бака, л
Объем масляной системы двигателя, л
Объем системы охлаждения, л
Расход топлива на 100 км по шоссе, л
Максимальная скорость, км/ч

Авторский коллектив: А. И. Израиль-Скерджев, Р. Г. Пископпель, Н. В. Кугель, Г. В. Битт, М. И. Фридман, В. З. Киселев, Е. А. Степанова, В. А. Прокофьев, В. Т. Потанин, Т. И. Гольдберг, Л. Ф. Рагуская

(Продолжение следует)

Учредитель

Открытое акционерное московское общество "Завод имени И. А. Лихачева" (АМО ЗИЛ)

Главный редактор

генеральный директор Управляющей организации АМО ЗИЛ **К. В. Лаптев**

Зам. главного редактора И. А. Хороманская

Корпункты:

в Республике Беларусь (г. Минск), Я. Е. Карповский

Тел.: (10-375-17) 238-10-33, 217-90-38

в Украине (г. Харьков), В. Г. Дьяченко

Тел.: (8-10-380-572) 707-68-48

Журнал зарегистрирован в Министерстве РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № 77-3346 от 10 мая 2000 г.

Адрес редакции

129626, Москва, проспект Мира, 106. А/я 78.

Тел.: (495) 682-5789, 682-7788 E-mail: grouzovik@mashin.ru http://www.mashin.ru

Адрес издательства

107076, Москва, Стромынский пер., 4/1

Тел.: (495) 268-3858 Факс: (495) 269-4897

Подписной индекс по каталогу "Роспечать" 72145, по объединенному каталогу "Пресса России" 41302, по каталогу "Почта России" 60262

Цена свободная

© ОАО "Издательство "Машиностроение", "Грузовик &", 2007

Перепечатка материалов из журнала "Грузовик &" возможна при обязательном письменном согласовании с редакцией журнала. При перепечатке материалов ссылка на журнал "Грузовик &" обязательна.

За содержание рекламных материалов ответственность несет рекламодатель.

Отпечатано в Подольской типографии — филиале ОАО "ЧПК". 142110, г. Подольск, ул. Кирова, 15. Зак. 1041.

Грузовик &



Приложение № 8 к журналу "Грузовик &"

Ежемесячный научно-технический и производственный журнал

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

НОВЫЕ ГОСТЫ, МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ, СТАНДАРТЫ ИСО И МЭК

2 Вводится новый ГОСТ Р 52543—2006 (ЕН 982—1996) "Гидроприводы объемные. Требования безопасности" (Окончание)

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- **10** Мусороуборочные машины фирмы NTM
- Подъемные машины ОАО "Соломбальский машиностроительный завод" (Окончание)

2007 (No 133)

ВВОДИТСЯ НОВЫЙ ГОСТ Р 52543—2006 (ЕН 982-1996)

"ГИДРОПРИВОДЫ ОБЪЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ"

ДАТА ВВЕДЕНИЯ — 01.01.2007

(Окончание. Начало см. журн. "Грузовик &", 2007 г., № 7)

4. Гидроаппараты

- 1. Тип гидроаппарата и вид монтажа следует выбирать таким образом, чтобы обеспечивалось надлежащее его функционирование на указанной рабочей жидкости в заданном температурном диапазоне (при регламентированной вязкости) и классе чистоты жидкости по ГОСТ 17216, а также соответствующие герметичность и стойкость к механическим воздействиям, возникающим при работе машины (агрегата), и/или воздействиям окружающей среды.
- 2. Воздействия сил тяжести, ударов и вибраций на запорные элементы должны учитываться при размещении гидроаппарата на машине.
- 3. При выходе из строя системы управления гидроприводом или гидросистемой запорный элемент должен сохранять свое положение или принудительно переключаться соответствующим устройством в аварийное положение. Запорные элементы с механическим приводом должны располагаться так, чтобы они не повреждались управляющим устройством.
- 4. Электроприводы устройств должны отвечать требованиям электробезопасности, взрыво- и водозащищенности, быть защищены от проникновения извне жидкостей и/или загрязнений.

Клеммные коробки должны иметь достаточно места для постоянно расположенных зажимов и кабелей с учетом дополнительной длины и надлежащие средства защиты от несанкционированного вскрытия.

Электромеханические устройства должны надежно приводить в действие запорный

элемент при отклонении напряжения на $\pm 10 \%$ номинального значения.

5. Если из соображений безопасности необходимо иметь возможность включать устройство и во время прекращения электроснабжения, то следует его снабдить ручным дополнительным приводом, который не может быть приведен в действие непреднамеренно.

При отсутствии специальных требований ручной привод гидроустройства должен выполняться нефиксированным.

6. Должны быть предусмотрены средства, препятствующие неправильному монтажу и подключению напорных и сливных гидролиний, а также электрических цепей.

5. Гидробак

- 1. Гидробак должен:
- принимать весь объем рабочей жидкости, которая может поступить из гидроустройств гидропривода (гидросистемы) во время его работы;
- обеспечить принятие и компенсацию температурного изменения всего объема рабочей жидкости, находящейся в гидроприводе (гидросистеме);
- принимать и отдавать в окружающую среду теплоту, образующуюся при работе гидропривода (гидросистемы);
- быть оборудован датчиком температуры (при необходимости);
- обязательно иметь указатель уровня жидкости со стойкой маркировкой максимального и минимального пределов уровня;
- при необходимости снабжен автоматическим устройством, регулирующим уро-

вень жидкости или подающим сигнал при достижении заданного уровня;

- в случае работы при атмосферном давлении иметь сапун с воздушным фильтром; утечки рабочей жидкости через сапун не допускаются;
- при необходимости иметь теплообменник;
- иметь доступ для осмотра, очистки и промывки внутренних полостей;
- иметь другие устройства, обеспечивающие функционирование гидропривода (гидросистемы) согласно техническим требованиям к гидробаку, отверстия для заливки жидкости, оборудованные закрывающимися крышками (пробками), препятствующими проникновению в гидробак загрязнений.
- 2. При работе гидробака под избыточным давлением должны соблюдаться требования Госгортехнадзора.
- 3. При воздействии на машину (агрегат) линейных ускорений и изменения пространственного положения гидробак должен обеспечивать бесперебойную работу гидропривода (гидросистемы) в течение заданного времени.
- 4. При необходимости проведения работ внутри гидробак должен быть оборудован крышками или люками.

При проведении работ внутри гидробака следует полностью опорожнить его от рабочей жидкости, отсоединить или заглушить подведенные к гидробаку трубопроводы; все люки и крышки гидробака должны быть открыты и обеспечено его проветривание; гидробак промыть и проветрить.

При необходимости добавочного освещения для осмотра внутренних поверхностей гидробака следует применять взрывозащитные светильники, работающие при напряжении не более 12 В; включение и выключение светильников следует проводить снаружи гидробака.

- 5. При использовании вентилируемых емкостей следует применять вентиляционные фильтры для фильтрации проходящего через них воздуха с учетом условий окружающей среды и классов загрязненности по ГОСТ 17433.
- 6. Пайку и сварку баков (емкостей) следует проводить только после промывки и просушки полостей этих устройств с целью удаления следов рабочей жидкости.

7. Остальные технические требования — по ГОСТ 16770.

6. Гидроаккумуляторы

- 1. Дополнительно к указанным выше требованиям на них должны быть указаны:
 - дата / месяц / год изготовления;
 - заводской номер;
 - вместимость, л;
 - допустимый диапазон температур, °С.
- 2. Должны быть нанесены на поверхности краской или планке дополнительные указания:
- "Осторожно емкость под давлением. Сброс давления перед началом демонтажа";
- "Газ ... Давление предварительного заполнения...";
- "Заполнять только..." (например, азот газ-заполнитель).

Может быть нанесена информация с предупреждением об опасности разборки без принятия специальных мер безопасности.

- 3. В паспорт необходимо внести следующие сведения:
 - тип и модель;
- рабочее давление и диапазон температур;
 - тип и марку рабочей жидкости;
 - группу pV;
 - отметку об испытаниях.
- 4. Гидропривод (гидросистема) с гидроаккумулятором должен автоматически сбрасывать давление аккумулированной рабочей жидкости или надежно запирать гидроаккумулятор при отключении гидропривода (гидросистемы). В особых случаях, оговоренных в документации, когда необходимо иметь давление рабочей жидкости в гидролинии после отключения гидропривода (гидросистемы), указанное выше требование выполнять не нужно.
- 5. Гидропривод с гидроаккумулятором должен иметь предохранительные устройства, обеспечивающие защиту гидроаккумулятора от перегрузки, и устройства, обеспечивающие отключение гидроаккумулятора от гидропривода (гидросистемы) и соединение его жидкостной полости со сливной гидролинией.
- 6. Гидроаккумулятор и связанные с ним гидроустройства, находящиеся под давлением, следует использовать в пределах границ температурных диапазонов условий ок-

ружающей среды и эксплуатации рабочей жидкости и газа.

7. Для контроля, регулирования давления заполняющего газа и испытания следует использовать только те устройства и способы, которые рекомендуются изготовителем гидроаккумулятора. После каждого контроля и регулирования не должна нарушаться герметичность.

Испытание газовой полости гидропневмоаккумулятора рекомендуется проводить жидкостью. Перед демонтажом гидроаккумуляторов для обслуживания давление жидкости должно быть снижено до нуля.

- 8. Гидроаккумулятор и связанные с ним гидроустройства, находящиеся под давлением, должны быть надежно закреплены в соответствии с требованиями изготовителя. Изменения в гидроаккумуляторах (при проведении монтажных работ) путем механической обработки, сварки или каких-либо иных мероприятий запрещены.
- 9. Разборку гидроаккумуляторов следует проводить только после полной разгрузки от давления жидкости и выпуска газа или освобождения сжатой пружины с помощью специального приспособления. Проводимые действия не должны создавать опасности.
- 10. Транспортировка, хранение осуществ-ляются в незаряженном состоянии.
- 11. В газовой полости гидропневмоаккуму-лятора при особых обстоятельствах рекомендуется предусмотреть ограничение давления во время работы. Сброс давления не должен создавать опасность.

7. Гидролинии

- 1. При размещении гидролинии на машине (агрегате) должны быть исключены трение, скручивание, недопустимые перегибы и напряжения рукавов при перемещении подвижных частей системы и машины. Рукава следует размещать с учетом естественного прогиба.
- 2. Соединения трубопроводов и рукавов должны быть доступны для наружного осмотра, ремонта и замены. Трубы, трубопроводные соединения и каналы, включая литые и просверленные отверстия, должны быть свободны от опасных инородных тел, таких, как окалина, заусенцы, стружка и т. п.
- 3. Быстроразъемные муфты следует выбирать так, чтобы в разомкнутом состоянии они с обеих сторон независимо друг от друга

осуществляли изоляцию гидролиний без потерь рабочей жидкости. Самопроизвольная расстыковка не должна приводить к возникновению опасностей.

- 4. Для того чтобы исключить неправильные соединения, которые могли бы привести к возникновению опасности:
- трубопроводы и рукава при необходимости должны быть соответственно промаркированы и размещены;
- рекомендуется не применять напорные и сливные трубы с одинаковыми внешними диаметрами при соответствующих разных толщинах стенок труб.
- 5. Не допускается приваривать крепежные элементы к трубопроводам и использовать трубопроводы для крепления других элементов конструкции.
- 6. Трубопроводы, если это необходимо, на обоих концах и в отдельных точках по их длине должны быть надежно закреплены посредством опор специальной конструкции.

Элементы крепления трубопроводов следует устанавливать вне зоны сварных стыков трубопроводов и они не должны создавать опасности возникновения электролитической коррозии.

- 7. Контакт трубопроводов с элементами конструкции, а также друг с другом вне мест креплений не допускается.
- 8. Пайку и сварку трубопроводов следует проводить только после травления, промывки и просушки полостей этих устройств для удаления следов рабочей жидкости. После пайки и сварки полости трубопроводов надо промыть рабочей жидкостью с контролем чистоты рабочей жидкости.
- 9. Сварку трубопроводов и других деталей должны производить сварщики, прошедшие аттестацию в соответствии с правилами [2].

8. Измерительные устройства и манометры

- 1. Используемые в гидроприводе (гидросистеме) измерительные устройства должны удовлетворять следующему:
- быть защищены от инерционных нагрузок, ударов, вибраций и механических воздействий, возникающих при работе гидропривода (гидросистемы) и передающих устройств машины (агрегата);
 - соответствовать схеме соединений;
 - быть правильно смонтированы;
 - соответствовать схеме измерений;

- соответствовать диапазону измеряемых параметров.
- 2. При размещении и установке измерительных средств должна быть обеспечена защита от перетягивания и вывертывания регулируемых элементов.
- 3. Не допускается эксплуатация неаттестованных измерительных средств и манометров, а также при любом их повреждении (разбито стекло, помят корпус, стрелка в исходном положении не установлена на нуле).
- 4. На шкале или корпусе манометра, постоянно показывающего давление в одной точке гидропривода (гидросистемы), должна быть нанесена красная метка, соответствующая наибольшему или наименьшему допускаемому давлению в этой точке гидропривода (гидросистемы).

9. Рабочие жидкости

1. Для рабочих жидкостей, рекомендованных к применению в гидроприводах (гидросистемах), должны быть определены, кроме названия марки изготовителя, тип и параметры.

Если существует пожароопасность, то необходимо рассмотреть возможность применения трудновоспламеняющихся рабочих жидкостей.

- 2. Рабочая жидкость должна быть совместима со следующим:
- с защитными покрытиями и материалами, используемыми снаружи или внутри гидроустройства, например красками, смазочными веществами и/или производственным сырьем;
- с эластомерами, уплотнениями, прокладками и фильтрующими элементами;
- с заготовками и монтажными материалами (электрокабелями, другим оборудованием и продуктами), которые могут контактировать с пролитыми или вытекающими рабочими жидкостями;
- с другими жидкостями, а также соответствовать рекомендациям изготовителя гидропривода (гидросистемы).

При применении трудновоспламеняющихся жидкостей должны быть приняты дополнительные меры предосторожности, чтобы избежать проблем, возникающих вследствие их возможной токсичности.

3. В гидроприводе (гидросистеме) должна быть предусмотрена возможность уста-

новки устройства для контроля чистоты рабочей жидкости.

Должны быть указаны сроки технического обслуживания фильтра, водоотделителя и других гидроустройств.

- 4. Класс чистоты рабочей жидкости при работе гидропривода (гидросистемы), определяемый по ГОСТ 17216, должен быть не хуже заданного документацией, обеспечиваться технологическими процессами при производстве и монтаже и поддерживаться при эксплуатации.
- 5. Для контроля чистоты рабочей жидкости должна предусматриваться возможность отбора контрольных проб по ГОСТ Р 50556. Место отбора проб должно быть защищено от несанкционированного вытекания жидкости.

При отборе пробы рабочей жидкости из гидролинии высокого давления должно быть выставлено предупреждение, указывающее на опасность выхода струи рабочей жидкости, находящейся под высоким давлением. Место отбора проб жидкости должно быть защищено.

6. Общие требования к поставке, транспортированию, хранению и заправке жидких рабочих сред даны по ГОСТ Р 50559.

10. Кондиционеры рабочей жидкости

- 1. Рабочая жидкость, которой должен заполняться гидропривод (гидросистема), должна быть отфильтрована до достижения заданного класса чистоты, соответствующего требованиям изготовителя гидропривода (гидросистемы).
- 2. Стойкость фильтроэлемента к разности давлений на нем в заданном диапазоне температур рабочей жидкости (вязкостей) должна быть выше максимального давления предохранительного клапана фильтроэлемента при пропускании полного расхода при наименьшей температуре (наибольшей вязкости) рабочей жидкости.
- 3. Фильтры, не имеющие предохранительного клапана фильтроэлемента, должны иметь хорошо видимую индикацию загрязненности. Опасность вследствие блокировки такого фильтра также должна предотвращаться соответствующими средствами.
- 4. Общие технические требования к фильтрующим материалам указаны в ГОСТ Р 50552, к фильтрам и фильтроэлементам в ГОСТ Р 50553.
- 5. В теплообменнике в необходимых случаях должны быть предусмотрены точки из-

мерения температуры как рабочей жидкости, так и охлаждающих средств. Установку чувствительных элементов и их замену следует проводить без потерь рабочей жидкости.

6. Тонкость фильтрации примененного фильтра должна быть обоснована.

Общие требования безопасности к монтажу, испытаниям и эксплуатации

1. Монтаж, демонтаж, испытания и эксплуатация гидроприводов, гидросистем и гидроустройств должны соответствовать требованиям настоящего стандарта и ГОСТ 12.3.002.

Дополнительные требования безопасности устанавливают в стандартах или технических условиях на гидроприводы, гидросистемы и гидроустройства.

- 2. В процессе монтажа, демонтажа, испытаний и эксплуатации гидроприводов, гидросистем и гидроустройств должны быть предусмотрены средства и мероприятия защиты обслуживающего персонала от возможного действия опасных и вредных факторов по ГОСТ 12.2.003.
- 3. Монтаж, демонтаж, испытания и эксплуатацию гидроприводов, гидросистем и гидроустройств следует проводить с соблюдением требований пожарной безопасности и электробезопасности по ГОСТ 12.1.019.
- 4. Монтаж, демонтаж, испытания и эксплуатация в составе гидроприводов (гидросистем) сосудов, работающих под давлением, должны соответствовать ПБ 03—576—03 [3].

Основные требования безопасности к монтажу

- 1. При разработке документации на проведение монтажа гидропривода (гидросистемы) должны быть учтены следующие факторы, которые могут привести к возникновению опасностей:
- состояние окружающей обстановки и среды (чистота помещения, температура, влажность и т. п.);
- все места регулирования, соединений гидроустройств, трубопроводов и рукавов должны быть доступны для наружного осмотра и технического обслуживания;
- необходимая площадь для доступа, работы и технического обслуживания, расположение и размещение устройств и устано-

вок, чтобы обеспечить их стабильность и надежность в работе;

- отсутствие защитных устройств;
- располагаемая и требуемая энергетическая мощность;
 - пожаро- и взрывоопасность;
- электробезопасность и защитные меры электроприборов;
- расположение, размещение и надежность технологических вспомогательных установок;
- обеспечение требуемой температуры рабочей жидкости;
- учет законов и законодательных актов по защите окружающей среды;
 - другие требования безопасности.
- 2. Монтаж гидроприводов, гидросистем и гидроустройств следует проводить в соответствии с документами, выполненными по ГОСТ 2.601.
- 3. Установка трубопроводов, имеющих трещины, разрывы и вмятины, а также дефекты резьбы соединений, не допускается.

Подгибку трубопровода на месте монтажа и на подсоединенном гидроустройстве проводить нельзя.

Трубопроводы должны быть закреплены на- дежно, без напряжений.

При установке рукавов должны соблюдаться сроки их хранения.

- 4. Подключение гидропривода (гидросистемы) к источникам энергопитания следует проводить по окончании всех монтажных работ. В местах подключения энергоисточников следует вывесить таблички, предупреждающие о проведении монтажных работ и запрещающие включение энергопитания до окончания работ.
- 5. Производить подтягивание болтов, гаек и других соединений на находящемся под давлением гидроприводе (гидросистеме) и во время его работы не допускается.
- 6. Сборку и монтаж гидроприводов, гидросистем и гидроустройств следует проводить в условиях, исключающих их повреждение и обеспечивающих защиту внутренних полостей от загрязнений; внутренние полости гидроустройств и гидролиний должны быть очищены от загрязнителей рабочей жидкости.
- 7. Заправку гидропривода (гидросистемы) рабочей жидкостью следует проводить с помощью заправочной станции или иными способами, оговоренными в документации, обеспечивающими заправку гидропривода (гидро-

системы) жидкостью с классом чистоты не хуже требуемого документацией на этот гидропривод (гидросистему).

- 8. Перед демонтажом гидропривода (гидросистемы) следует:
- полностью снять давление в гидроприводе (гидросистеме), в том числе в гидрозамках, гидрораспределителях и т. п.;
- отключить энергоисточники и принять меры, исключающие возможность случайного их включения;
- при необходимости слить рабочую жидкость.
- 9. При проведении монтажа и демонтажа должны быть предусмотрены следующие меры:
- по уменьшению количества операций повторных сборок и разборок узлов;
- по исключению минимальных потерь рабочей и вспомогательных жидкостей;
- по исключению необходимости обязательного слива рабочей жидкости из гидробака.
- 10. При проведении монтажа гидроустройства, имеющие большие габаритные размеры или массу более 15 кг, перемещаются и удерживаются с помощью подъемных устройств. Форма, размеры и грузоподъемность подъемных устройств определены по ГОСТ 4751 или ГОСТ 13716. Допускается использовать другие устройства для подъема, обеспечивающие безопасное проведение монтажных и такелажных работ.

Основные требования безопасности к испытаниям

- 1. Перед началом испытаний гидроприводов, гидросистем и гидроустройств следует:
- установить органы управления в исходные позиции, обеспечивающие работу практически на холостом ходу;
- по возможности снизить давление срабатывания предохранительных клапанов или снизить нагрузки на рабочих органах;
- проверить наличие заземления электрооборудования;
- проверить состояние манометров и пломб на регулирующих устройствах;
- проверить уровень жидкости в баке и отсутствие внешних утечек;
- проверить правильность направления вращения вала насоса кратковременным включением;

- по возможности установить упоры, ограничивающие допустимые перемещения рабочих органов;
- наблюдать за самопроизвольным движением при первом пуске гидропривода.
- 2. Удаление воздуха из гидропривода (гидросистемы) следует осуществлять через воздухоспускные устройства. Допускается удалять воздух с помощью других устройств при минимальном давлении, обеспечивающем холостой ход гидродвигателя.
- 3. Проверку гидропривода (гидросистемы) на отсутствие течи перед началом испытаний следует проводить в течение 3 мин при низком давлении (холостого хода) и в течение не менее 3 мин при максимальном рабочем давлении каждой гидролинии. Давление можно создавать как с помощью насоса гидропривода (гидросистемы), так и с использованием специальной опрессовочной системы.
- 4. Гидросистема испытательного стенда перед испытаниями должна быть испытана на прочность в течение не менее 3 мин пробным давлением, в 1,5 раза превышающим максимальное давление, возникающее при испытаниях гидропривода, гидросистемы или гидроустройств.
- 5. При испытаниях на разрушение испытательный стенд и испытуемые гидропривод, гидросистема или гидроустройство должны быть помещены в закрытый со всех сторон шкаф либо в специальный бокс, исключающие возможность травмирования при разрушении испытуемого устройства. Персонал, проводящий испытания, должен находиться на безопасном расстоянии от стенда и испытуемого гидропривода, гидросистемы и гидроустройства.
- 6. Отключение гидропривода (гидросистемы) и системы испытательного стенда должно быть проведено в следующих случаях:
- разрушение или возгорание одного из устройств гидропривода (гидросистемы) или системы стенда;
 - срабатывание аварийной сигнализации;
 - отказ измерительных приборов;
 - возрастание давления выше допустимого;
- появление наружных утечек, кроме особо оговоренных в документации;
- появление повышенных и подозрительных шумов, стука и вибраций.

Последующее включение испытуемых гидропривода (гидросистемы) или системы стенда разрешается только после определения причин неисправности и ее устранения.

Основные требования безопасности к эксплуатации

- 1. Пробный пуск вновь установленных или прошедших ремонт гидроприводов, гидросистем или гидроустройств следует проводить с выполнением операций по удалению воздуха, проверки отсутствия течи и соблюдении мер предосторожности при возможном появлении неисправностей.
- 2. При обнаружении неисправностей в период пробного пуска гидропривод (гидросистему) следует отключить. Повторный пуск разрешается проводить только после устранения неисправностей, приведших к прерыванию пробного пуска.
- 3. Повторный пуск гидропривода (гидросистемы) после опасной ситуации не должен представлять опасности для обслуживающего персонала.
- 4. Не допускается эксплуатация гидроприводов или гидросистем при появлении какой-либо неисправности, оговоренной выше в п. б.
- 5. Все гидроустройства следует эксплуатировать при давлении не более p_{\max} (максимального давления), указанного в документации на эти гидроустройства.
- 6. Проводить подтягивание болтов, гаек и других соединений на гидроприводе (гидросистеме), находящемся под давлением, и во время его работы не допускается.
- 7. Температурный диапазон эксплуатации гидропривода, гидросистемы и гидроустройств не должен выходить за оговоренные разработчиком пределы.
- 8. Элементы регулирующих гидроустройств, регулирование которых может привести к аварийному состоянию, должны быть во время эксплуатации опломбированы или закрыты встроенным замком.
 - 9. Во время эксплуатации:
- должна быть проведена проверка класса чистоты, содержания воды и значения кислотного числа рабочей жидкости;
- гидроаккумулятор и все связанные с ним гидроустройства, находящиеся под давлением, следует использовать в пределах, указанных в документации границ температур и условий окружающей среды;
- в указанные сроки следует проводить техническое обслуживание фильтра и водоотделителя.
- 10. Упаковка гидропривода, гидросистемы и их гидроустройств должна защищать их от загрязнений, повреждений и деформаций при транспортировке и хранении.
- 11. Техническое обслуживание гидроприводов (гидросистем) в эксплуатации должен осуществлять персонал, изучивший техническое описание и руководство (инструкцию) по

эксплуатации обслуживаемого гидропривода (гидросистемы, гидроустройства) и допущенный к эксплуатации этого гидропривода (гидросистемы, гидроустройства).

Безопасное применение сырья и материалов, утилизация

- 1. Гидропривод, гидросистема или гидроустройство не должны содержать веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды.
- 2. Отработанное масло (рабочая жидкость) как отход II класса опасности в соответствии с законом РФ "Об охране окружающей природной среды" [4] следует утилизировать по согласованию с региональными органами по охране окружающей среды.
- 3. После выработки ресурса гидропривода, гидросистемы или гидроустройства необходимо произвести их демонтаж для утилизации выделенных групп составных частей и комплектующих, обращение с которыми следует осуществлять как с отходами производства и потребления, согласно закону РФ "Об охране окружающей природной среды" [4] и закону РФ "Об отходах производства и потребления" [5], что следует регламентировать соответствующими нормативными документами.

Контроль выполнения требований

- 1. Подтверждение соответствия гидропривода, гидросистемы или гидроустройства требованиям и мерам безопасности проводят путем стендовых испытаний и испытаний в составе машины (агрегата), для которой предназначен данный гидропривод, гидросистема или гидроустройство.
- 2. Для определения соответствия требованиям безопасности должны быть проведены следующие испытания:
- на герметичность при низком $(0.05^{+0.01}~\mathrm{M}\Pi\mathrm{a})$ и номинальном давлении;
- функциональные для гидроприводов, гидросистем и входящих в них гидроустройств во всем диапазоне воздействующих факторов с проверкой в полном объеме рабочих параметров;
- при максимальном давлении рабочей жидкости;
 - на вибро- и ударостойкость.

- 3. Выполнение требований безопасности к гидроприводам, гидросистемам и гидроустройствам следует контролировать:
- при проверке конструкторской документации, включая расчеты на прочность на статические и циклические нагрузки;
- на стадии разработки конструкторской документации;
- на опытных образцах при предварительных и приемочных испытаниях;
- на изделиях серийного и массового производства — при периодических и типовых испытаниях;
- во время эксплуатации и при проведении диагностических проверок;
 - при сертификационных испытаниях.
- 4. Контроль состояния воздуха рабочей зоны осуществляется по ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.1.007, ГОСТ 12.1.016.
- 5. Контроль соблюдения требований пожарной безопасности выполняется по *ГОСТ* 12.1.004.
- 6. Контроль шума на рабочих местах осуществляется по ГОСТ 12.1.050.
- 7. Контроль вибрации на рабочих местах выполняется по ГОСТ 12.4.012.
- 8. Измерение рабочих параметров гидроприводов, гидросистем и гидроустройств проводится по ГОСТ 14658, ГОСТ 17108, ГОСТ 17216, ГОСТ 17335, ГОСТ 18464, ГОСТ 20245, ГОСТ 20719, ГОСТ 22976, ГОСТ 25277, ГОСТ 28988, ГОСТ 29015.
- 9. Контроль электробезопасности следует проводить в соответствии с требованиями правил [6] и [7].
- 10. Периодичность контроля выполнения требований безопасности по п. 4—7 не реже одного раза в год.
- 11. Наличие пломб и запирание замков следует проверять ежемесячно.
- 12. Внеочередной контроль параметров по п. 4—11 следует проводить при изменении технологического процесса, режима работы, замене оборудования и других мероприятиях, которые могут повлечь за собой изменение параметров гидроприводов, гидросистем и гидроустройств, состава и других параметров воздуха рабочей зоны.

Информация для потребителя

- 1. Прилагаемая информация должна содержать:
- гидравлическую схему гидропривода, гидросистемы или гидроустройства;

- техническое описание;
- инструкцию (руководство) по эксплуатации;
 - формуляр или паспорт.

Все указанные документы должны быть выпущены в соответствии с требованиями ГОСТ 2.601.

- 2. В эксплуатационной документации должны быть указания по контролю загрязненности рабочей жидкости и содержанию в ней воды, пользованию и утилизации используемой рабочей жидкости, включая гигиенические требования при обращении с ней, при необходимости данные о какихлибо опасностях воздействия на организм человека или угрозы удушья в случае выброса жидкости и ее паров или пожара.
- 3. В процессе эксплуатации следует проводить техническое обслуживание гидропривода (гидросистемы), объем и периодичность которого определяются функциональными особенностями и назначением гидропривода (гидросистемы) и указываются в эксплуатационной документации.
- 4. Гидропривод (гидросистема) с гидроаккумулятором должен иметь предупреждающую табличку:

"ВНИМАНИЕ — гидропривод (гидросистема) содержит гидроаккумулятор.

Перед началом работ по техническому обслуживанию давление в гидроприводе (гидросистеме) и гидроаккумуляторе должно быть снижено до нуля".

Если по конструктивным причинам в жидкостной полости гидроаккумулятора должно сохраняться давление, то на видном месте должна быть размещена "Инструкция по безопасному обслуживанию".

Обслуживание, испытания и ремонт следует проводить обученным и аттестованным персоналом.

БИБ ЛИО ГРАФИЯ

- 1. Правила устройства электроустановок (ПЭУ).
- Правила аттестации сварщиков, утвержденные Госгортехнадзором.
- Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением". ПБ 03—576—03, утвержденные Госгортехнадзором РФ 11.06.2003 г.
- Закон РФ "Об охране окружающей природной среды" № 7-ФЗ от 10.01.2002 г.
- Закон РФ "Об отходах производства и потребления" № 89-ФЗ от 24.06.1998 г.
- 6. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.
- Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

МУСОРОУБОРОЧНЫЕ МАШИНЫ ФИРМЫ NTM



Оборудование (функции)	дополнительное (по выбору заказчика)	Модель К Полуавтоматический подъемник мусорных контейнеров. Электрический умывальник. Люк с блокировкой. Вентиляция бункера. Маслонагрева- тель для масла гидравлической системы. Автоматическая подача смазочного материала. Бортовое оборудование для взвеши- вания. Грузоподъемная скоба с захватом для мешков для подъема тяжелых и круп- ногабаритных предметов. Возможность поставки со съемным кузовом	
Оборудов	стандартное		
	ехнические данные	4—15,5 ера, кг 2700—3500 кузова, мм 1615, 1815, 1965 не, мм 2040—2350 чной высоты, мм 4 отходов, кН 142 ова, мм 4 керного 5	
	Te	Вместимость, м ³ Масса кузова/бункера, кт Варианты высоты кузова, мм Варианты по ширине, мм Дли на, включая бункерное устройство, мм Варианты погрузочной высоты, мм Усилие уплотнения отходов, кН Толщина пола кузова, мм Толщина пола бункерного устройства, мм	
	Общие сведения	Модель К Разработана для шасси автомобилей с полной массой в пределах между 7,5—15 т. Она мо- жет обрабатывать мусорные кон- тейнеры емкостью 120—1280 л, включая контейнеры с выдвиж- ными крышками. Кузов, пригод- ный для использования на шасси любого изготовителя, подходит для сбора самых разнообразных отходов и выполнения задач по уборке улиц	THE REAL PROPERTY.

			-		•
				Оборудован	Оборудование (функции)
Общие сведения	Техничес	Гехнические данные		стандартное	дополнительное (по выбору заказчика)
Модель К2-К Представляят собой небольшого размера маневренный задненавесной погрузчик, предназначенный для сбора двух различных типов отходов. Он подходит для сбора уже рассортированных отходов с труднодоступных участков	Вместимость, м³ Масса кузова/бункера, кт Высота кузова, мм Ширина, мм Пирина, мм Потрузочная высота, мм Вместимость бункерного устройства, м³ Усилие уплотнения отхолов, кН Толщина пола кузова, мм Толщина пола бункерного устройства, мм	K2-K 8,3(5,6/2,9)-1 1(7,2/3,8) 3700-4400 1815 2250 4500-5600 0,6 + 0,3 142 4 5	K-maxi-2K 10(6,6/3,8)—13 1,1(8,6/4,5) 3800—4500 1965 2250 4500—5600 0,6 + 0,3 142 4	Подъемник для мусорных контейнеров. Балка захвата мусорных контейнеров с пневматическим приводом. Кнопки управления с двух сторон. Гидравлические рычати с пропорциональным управлением устройством подъема мусорных контейнеров, подвижной плитой сля уплотнения той и плитой для уплотнения потиения. Высокоскоростная система уплотнения. Высокоскоростная система уплотнения. Тормозной клапан со шлантом для поднятого бункера. Дверца люка с двухсторонней блокировкой. Желтые сигнальные фонари. Рабочее освещения транспортного средства. Совок для мусора и шетка со шеткодержателем. Приспособление для транспортировки мешков. Пескоструйная обработка, покрытие двумя слоями краски. Цветная камера заднего обзора с установленным в кабине монитором	Модели К2-К и К-тахі-2К Полуавтоматический полъемник для мусорных контейнеров. Вентиляция бункерного устрой- ства. Крытый бункер. Маслонагреватель для масла гид- равлической системы. Автоматическая подача смазоч- ного материала. Бортовое оборудование для взве- шивания. Грузоподъемная скоба с захватом для мешков для подъема тяжелых и крупногабаритных предметов. Съемный кузов Съемный кузов

Оборудование (функции)	дополнительное (по выбору заказчика)	Модели КG и КGВН Задняя подножка, ограничение скорости переднего хода до 30 км/ч, защита от заднего хода. Лебедка спереди или сзади (КG). Блокирующее или вибрирующее устройство (КG). Полуавтоматический подъемник мусорных контейнеров. Люк с блокировкой. Маслонагреватель для масла гидравлической системы (230 Вт). Автоматическая подача смазочного материала. Бортовое оборудование для взвешивания. Грузополъемная скоба с захватом для мешков для подъема тяжелых и крупногабаритных предметов, возможность поставки со съемным кузовом. Приспособление для транспортировки мешков для подъема тяжелых и крупногабаритных в кабине монитором. Приспособление для транспортиром. Возможность поставки со съемным кузовом. Модель КGВН Вентиящия бункера. Крытый бункер (лебедка не предоставляется)
Оборудован	стандартное	Подъемник для мусорных контейнеров. Балка захвата мусорных контейнеров с пневматическим приводом. Кнопки управления с двух сторон. Гидравлические рычаги с проподравлические рычаги с проподравлический рабочий плитой и плитой для уплотнения отходов. Автоматический рабочий цикл. Высокоскоростная система уплатическое регулирование частоты вращения. Келтые сипнальные фонари. Рабочее освещения транспортного средства. Совок для мусора и щетка с шеткодержателем. Боковая противоподкатная защита. Узлы с пескоструйной обработской покрыты двумя слоями краски.
	Технические данные	Вместимость, м³ КG КGBH Масса кузова/бункера, кт 5000—6000 5000—6000 Высота кузова/бункера, кт 2200 2200 Пирина, мъточная выточая букнкерное уст- 5210—6610 6670—7240 Ройстве, мм 1000 1000, 1400 Усилие уплотнения отхолов, кН 300 300 Топщина пола кузова, мм 4 4 4 Топщина пола бункерного устрой- 6 6 6
	Общие сведения	Модель КG Изготовлена для шасси автомобилей с полной массой 16—26 т. Борта модели КG из гладкой стали образуют легкий конструктивный узел, удобный для выполнения очистки, имею- щий большую вместимость и прочность, что является типич- ными отличительными чертами всего оборудования компании NTM. Быстрые и надежные средства управления с гидравлическим приводом в сочетании с конструкцией из высокопрочной стали и перво- классным дизайном делают мод. КG очень надежным кузовом. Модель КGB H Дает вам возможность использовать закрытый задний борт с эффективной вен- тилящией, которая сводит к ми- нимуму воздействие запахов и твердых частиц на оператора

Прооолжение таолицы	те сведения Технические данные дополнительное стандартное (по выбору заказчика)	Высстимость, м³ Высстимость, м³ Выстимость, м³ Выстимостимость, м³ Выстимость, м³ Выстимостимость, м³ Выстимос	
	Общие сведения	Модель КGН Представляет собой мощный прочный кузов для автомобилей с трехосным шасси полной массой 26 т. Она предназначена для больших грузов и обладает высокой прочностью. Подъемное устройство управляется гидравлическими рычагами, кнопочное управление дублируется ручными рычагами модель КGHH Предлагается вариант полностью закрытого заднего борта, который либо открывается сзади, либо оборудован подъемником для мусорый либо открывается сзади, либо оборудован подъемником для мусорый либо тобы соответствовать конструкции шасси, свести к минимуму давление на кузов и создать максимальную защиту от избыточной напрузки на оси в любой момент времени	

прооблжение таблицы	(функции)	дополнительное (по выбору заказчика)	Подъемник для тяжелых мусор- ных контейнеров (450 кг). Автоматическая замена мусор- ного контейнера. Камера с установленным в каби- не монитором для контроля за загрузкой и возвратом контейнера. Система автоматической подачи смазочного материала. Маслонагреватель для масла гид- равлической системы (230 В)	
	Оборудование (функции)	стандартное	Подъемник для мусорных кон- Гтейнеров. Аварийная остановка. Управление опусканием задне- но борта, установленное в зад- Кней части кузова. Тормозной клапан со шлангом заднятого бункера. Желтые сигнальные фонари, в стом числе и на подъемном рычате подъемника для мусорных контейнеров. Рабочее освещение транспортного средства. Грязевые щитки и брызговики	
			14-24 4500-5500 2600 2550 4800-7500 4 8 2700 2400 80-660 17,5 180 4,4 4 475 × 1350 1,5	
		Технические данные	Вместимость, м³ Масса кузова/бункера, кт Высота кузова, мм Ширина, мм Длина, включая бункерное устройство, мм Толщина пола бункерного устройства, мм Толщина пола бункерного устройства, мм Короний цикл, с, не более Рабочий цикл, с, не более Плечо подъема, мм Объем контейнера, л Бункерное устройство маятникового типа Рабочее давление, МПа Рабочее давление, МПа Давление на поверхность, МПа Давление на поверхность мПа Давление на поверхность мПа Давление на поверхность мПа Вместимость бункерного устройства, м³ 1,5	
		Общие сведения	Модель ОМ Эффективная система, управля- емая одним человеком, может обрабатывать до 1000 мусорных контейнеров в день. Автомати- ческий боковой погрузчик дает возможность водителю/операто- ру поднять мусорный контейнер, который находится на расстоя- нии до 2,4 м от кузова, высыпать содержимое контейнера в бункер и поставить контейнера бункер и поставить контейнера в бункер обеспечивает высокий коэффи- циент уплотнения и способству- еттакже снижению затрат за срок службы изделия, поскольку имеет очень немного движущихся час- тей. Кузова автоматического боково- лены как на двухосные, так и на	14-24 m ³

Оборудование (функции)	дополнительное (по выбору заказчика)	Модель ОМ-2К Подъемник для тяжелых мусор- ных контейнеров (450 кг). Автоматическая замена мусорно- го контейнера. Камера с установленным в каби- не монитором для контроля за загрузкой и возвратом контей- нера. Система автоматической подачи смазочного материала. Маслонагреватель для масла гид- равлической системы (230 В)	
Оборудован	стандартное	Подъемник для мусорных контейнеров. Аварийная остановка. Управление опусканием заднето борга, установленное в залней части кузова. Тормозной клапан со шлантом для поднятого бункера. Желтые сигнальные фонари, в том числе и на подъемном рычаге подъемника для мусорных контейнеров. Рабочее освещение транспортного средства. Грязевые щитки и брызговики	The state of the s
		12–17 5000–6000 2580 2580 2550 4 8 8 275 275 2400 80–660 17,5 180 5,0+8,9 475 × 1350 1,54+0,65	
	Технические данные	Вместимость, м ³ Масса кузова, кг Высота кузова, мм Ширина, мм Ширина, мм Длина, включая бункерное устройство, мм Толщина пола бункерного устройства, мм Подъемник для мусорных контейнеров Рабочий цикл, с, не более Грузоподъемность, кг Плечо подъема, мм Объем контейнера, л Бункерное устройство маятникового типа Рабочее давление, МПа Усилие уплотнения отходов, кН Давление на поверхность, МПа Размер разгрузочноого отверстия бункерного устройства, мм Вместимость бункерного устройства, м ³	
	Общие сведения	Модель ОМ-2К Представляет собой быстрый и надежный двухкамерный автоматический погрузчик с боковой загрузкой. Мод. ОМ-2К сконструирована таким образом, что возможность смешивания двух фракций отходов исключается	

проволжение тавлица (Оборулование (Функции)	дополнительное (по выбору заказчика)	Модели КGLS, КGLS-Н и КGSH Задняя подножка, ограничение скорости переднего хода до 30 км/ч, защита от заднего хода. Лебедка, установленная спереди или сзади. Блокирующее и вибрирующее г, устройство. Полуавтоматический подъемник мусорных контейнеров. Угройство. Полуавтоматический подъемник мусорных контейнеров. Люк с блокировкой. Маслонагреватель для масла гид- равлической системы. Автоматическая подача смазоч- ного материала. Бортовое оборудование для взве- ишивания. Грузоподъемная скоба с захватом и крупногабаритных предметов. Съемный кузов. Грузоподъемная камера заднего обзора с установленным в кабине монитором. Модель КGLS-Н Крытый бункер (лебедка не предоставляется) Модель КGSH Вентиящия бункера Крытый бункер (лебедка не предоставляется) Модель КGSH Вентиящия бункера Крытый бункер (лебедка не предоставляется)
Оборуно	стандартное	Подъемник для мусорных контейнеров. Балка захвата мусорных контейнеров с пневматическим приводом Кнопки управления с двух сторон. Автоматический рабочий цикл. Гидравлические рычати с пропорциональным управлением устройством подъема мусорных контейнеров, подвижной плитой для уплотнения отходов. Высокоскоростная система уплотнения. Тормозной клапан со шлангом для поднятого бункера. Очистка бункера в поднятом положении. Автоматическое регулирование частоты вращения. Желтые сигнальные фонари. Рабочее освещения транспортного средства. Боковая противоподкатная защита. Совок для мусора и щетка со щеткодержателем. Пескоструйная обработка узлов
	Технические данные	Вместимость, м ³ 10—15 10—15 14—19 Масса кузова/бункера, кт 4200—5000 4200—5000 Высота кузова, мм 2048 2048 2048 Ширина, мм 2550 2550 2550 Дина, включая бункер— 5020—6280 5020—6280 6070—7240 Ное устройство, мм 10000 10000 Усылие уплотнения от- 220 220 220 ходов, к.Н Толшина пола бункер— 6 6 6 6 Ного устройства, мм
	Общие сведения	Модель КGLS представляет собой небольшой, мобильный и легкий мусоровоз с большим бункером. Его надежная гидравлическая система в сочетании с кузовом из высокопрочной стали и перво-классным дизайном делает кузов КGLS очень надежным. Мод. КGLS изготовлена с учетом установки на шасси автомобилей массой 14—18 т для тех случаев, где имеются ограничения доступа транспортных средств по высоте Модель КGLS-Н С помощью мод. КGLS-Н можно избежать проблем с подъемниками, работа с которыми в ветренную погоду вызывает сложности Модель КGSH Является комбинацией более легкого и более узкого заднего борта и прочного кузова, разработанного на базе стандартной ширины. Она хорошо подходил для устранения проблем со сбором отходов органического происхождения. Мод. КGSH предоставляет возможность использования закрытого заднего борта с эффективной вентиляцией в сочетании с защитой оператора от запахов и пыли

			Оборудован	Оборудование (функции)
Общие сведения	Технические данные		стандартное	дополнительное (по выбору заказчика)
Модель Сконструирована так, чтобы полностью исключить перекрестное загрязнение. Она имеет два кузова и два задних борта с раздельным управлением, что делает невозможным смешивание двух фракций. Надежность гарантируется простотой конструкции. Модель устанавливается на шасси автомобилей массой 18—26 т	Вместимость, м³ Масса кузова/бункера, кт Высота кузова, мм Ширина, мм Длина, включая бункерное устройство, мм Погрузочная высота, мм Вместимость бункера, м³ Усилие уплотнения отходов, кН Толщина пола бункерного устройства, мм	12–17 5800–6300 2048 2550 5900–6900 1,1 + 0,5 220 4 5	Подъемник для мусорных контейнеров (рычати управления с двух сторон). Балка захвата мусорных контейнеров с пневматическим приволом. Кнопки управления с двух сторон. Гидравлические рычати с пропорилональным управлением устройством подъема мусорных контейнеров, подвижной плитой для уплотнения отходов. Автоматический рабочий цикл. Высокоскоростная система уплотнения. Тормозной клапан со шлангом для поднятого бункера. Очистка бункера в поднятом положении. Автоматическое регулирование частоты вращения. Желтые сигнальные фонари. Рабочее освещения транспортного средства. Боковая противоподкатная защита. Люк с двухсторонней блокировкой. Совок для мусора и щетка со шеткодержателем. Пескоструйная обработка узлов, покрытие двумя слоями краски	Задняя подножка, ограничение скорости переднего хода до 30 км/ч, защита от заднего хода. Полуавтоматический подъемник мусорных контейнеров. Маслонагреватель для масла гидравлической системы. Автоматическая подача смазочного материала. Бортовое оборудование для взвешивания. Грузоподъемная скоба с захватом для мешков для подъема тяжелых и крупногабаритных предметов. Приспособление для транспортировки мешков и инструментальные ящики. Цветная камера заднего обзора с установленным в кабине монитором. Вентиляция и завеса бункера ром.

				(Theorem manually
				Оборудован	Оборудование (функции)
Общие сведения	Технические данные	нные		стандартное	дополнительное (по выбору заказчика)
Модель КG-2К На базе хорошо известной и надежной мол. КG компании NTM разработан двухкамерный задненавесной погрузкик с большой вместимостью. Мол. КG-2К дает возможность сбора рассортированных отходов эффективным способом. Через разъемный задний борт можно загружать мусорные контейнеры объемом до 660 л в большой отсек и до 370 л в малый отсек. Благодаря гидравлическому замку исключается возможность перекрестнго загрязнения Модель КGBH-2К Позволяет избежать проблем со сбором отходов органического происхождения. Модель имеет закрытую заднюю дверь с вентиляцией. С помощью модели КGBH-2К можно загружать мусорные контейнеры объемом до 63 л в широкий отсек и мусорные контейнеры объемом до 33 л в узкий отсек. В качестве дополнительной опции имеется также возможность загружать мусорные контейнеры объемом до 660 л с двух сгорон	Вместимость, м³ Масса кузова/бункера, кт Высота кузова, мм Ширина, мм Длина, включая бункерное устройство, мм Погрузочная высота, мм Вместимость бункерного устройства, м³ Усилие уплотнения отходов, кН Толщина пола кузова, мм Толщина пола бункерного устройства, мм	KG-2K 12-19 6000-7000 2200 2550 5210-6610 Okono 1000 0,8+0,4 4 6	К GBH-2К 12—19 6000—7000 2200 2550 6070—7240 Около 1000 0,8 + 0,4 4 6	Подъемник для мусорных контейнеров. Балка захвата мусорных контейнеров с пневматическим приводом. Кнопки управления с двух сторон. Гидравлические рычаги с пропоринональным управлением устройством подвижной плитой для уплотнения отходов. Высокоскоростная система уплотнения. Высокоскоростная система уплотнения. Тормозной клапан со шлангом для поднятого бункера. Очистка бункера в поднятом положении. Высокоскоростная система уплотнения. Запиравошее устройство для малой камеры. Люк с двухсторонней блокирование частоты врашения. Желтые сигнальные фонари. Рабочее освещения транспортного средства. Боковая противоподкатная защита. Пескоструйная обработка узлов, покрытие двумя слоями краски. Совок для мусора и щетка со шетколержателем	Модели КG-2К и КGBH-2К Задняя подножка, ограничение скорости переднего хода до 30 км/ч, защита от заднего хода. Полуавтоматический подъемник мусорных контейнеров. Двухстороннее управление подъемом мусорных контейнеров. Маслонагреватель для масла пидравлической системы (230 В) Автоматическая подача смазочного материала. Брутовое оборудование для взвелия мешков для подъема тяжелых и крупногабаритных предметов. Приспособление для транспортировки мешков для подъема тяжелых и крупногабаритных предметов. Приспособление для транспортировки мешков для подъема заднего обзора с установленным в кабине монитором. Модель КGBH-2К Вентиляция бункера Крытый бункер

pharma and and and and and and and and and an	Оборудование (функции)	дополнительное (по выбору заказчика)	Разгрузочное опрокидывающее устройство для мусорных контейнеров меньших размеров. а- Камеры (2 или 3) с установленным за загрузкой и разгрузкой м Маслонагреватель для масла гидравлической системы (230 В). 7т- Автоматическая подача смазочного материала. Бортовое оборудования для взвешивания. Устройство для посыпания песком	
	Оборуд	стандартное	Гидравлическая система, управляемая ПЛК Аварийная остановка. Механизм управления опусканием заднего борта, смонтированный в задней части кузова. Тормозной клапан со шлантом для поднятого заднего борта. Рабочее освещение транспортного средства. Желтые сигнальные фонари. Грязевые щитки и брызговики	
		1е данные	30-36 3270 2550 2550 2560 300-9600 300-9600 300-9600 300-9600 300-9600 300-30 3000	
		Технические данные	Вместимость, м³ Масса кузова, бункера, кт Высота кузова, мм Ширина, мм Длина, включая задний борт, мм Кабочий цикл, с Нрузоподъемность, кт Размер контейнера, м³ Бункерное загрузочное устройство маятникового типа Рабочее давление, МПа Усилие уплотнения отходов, кН Давление на поверхность, МПа Размер разгрузочного отверстия бункерного ус- тройства, мм Вместимость бункерного устройства, м³ Вместимость бункерного устройства, м³	
		Общие сведения	Модель FL-Р Погрузчик с фронтальной загруз- кой компании NTM предназна- чен для удобства в эксплуатации, а также обеспечения высокой степени надежности . Благодаря маятниковому принципу уплот- нения уменьшено количество подвижных частей, более выгод- ны загарты за срок службы изде- лия и высокий коэффициент уп- логнения отходов. Вместимость погрузчика мод. FL-Р составляет до 36 м³. Его легко содержать в чистоте, у него нет плиты вытал- кивателя. Разгрузка производится путем опрокидывания. Запатентован- ный защитный козырек	оуниер ося утелия. Работой подъемных стрел по- грузчика подъемных стрел по- мощью джойстика. Это возмож- но благодаря усовершенствован- ной технологии программируе- мого логического контроллера (ПЛК)

прооблжение таолица	Оборудование (функции)	дополнительное (по выбору заказчика)		
	Оборудован	стандартное		
			OB KG n KGBH BMCTE FK 2,6 m ³ FK 5,3 m ³ 800 1460 OKOJO 1650 1650 360 660 1150 1200 OB KGH BMCTC 800 1460 OKOJO 1550 1550 1550 1550 1550 1550 1550	
		Технические данные	Задние устройства по прессования FK 2,6 м³ FK 5,3 м³ Длина, мм РКООЛО 1460 Высота опрокидывания, мм ОКОЛО 1650 Максимальный объем контейнера, л 360 660 Максимальный объем контейнера, л 550 Длина, мм Длина, мм Высота опрокидывания, мм Около 1550 Высота опрокидывания, мм Около 1550 Максимальный объем контейнера, л 360 660 Масса, кг 1250 1300	
		Общие сведения	Модель FК Имеется возможность комбинированного использования переднего отсека почти с любым задненавесным погрузчиком компании NTM. Модуль FK загружается с одной стороны и разгружается с другой стороны путем опрокидывания. Модуль полностью автономен, что исключает риск перекрестного загрязнения. В сочетании с модулем по прессовке и дроблению отходов указанное приспособление даст возможность выполнения трехстороннего деления отходов по фракциям	

Подъемные машины

ОАО "СОЛОМБАЛЬСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД"

(Окончание. Начало см. журн. "Грузовик &", 2007 г., № 7)



Лесовозное технологическое оборудование ТОК-70.1 с манипулятором ОМТЛ-70-04 на автомобили Tatra

ного устройства к транспортному средству и отсутствие аутригеров.

Управление манипулятором может осуществляться как из кабины, так и с поста управления, расположенного на колонне манипулятора.

OMTЛ-97 GREAT

Параметры	ОМТЛ- 97GREAT	ОМТЛ-97- 04KGREAT	OMT-97M
Грузовой момент, кН • м	97	97	97
Грузоподъемность при наибольшем вылете, кг	1270	1075	1270
Грузоподъемность при вылете 3 м, кг	3170	3070	3170
Наибольший вылет, м	7,3	8,6	7,3
Угол поворота колонны, °	400	400	400
Масса манипулятора (без захвата с ротатором), кг	2260	2300	
Масса рабочего органа (ПЛ-70.40), кг	255	255	321
Площадь поперечного сечения рабочего органа при сомкнутых концах челюстей, м ²	0,35	0,35	
Угол поворота вала ротатора, °	Бесконеч- ный	Бесконеч- ный	

Манипулятор разработан для работы с "крупным" лесом, предназначен для погрузки сортиментов и хлыстов большой массы.

ОМТЛ-70-04

Эта модификация манипулятора ОМТЛ-70-03, оборудованная двойным телескопическим удлинителем. Применение двойного удлинителя позволяет увеличить рабочую зону манипулятора за счет возрастания максимального вылета, что обеспечивает загрузку прицепа.

ОМТЛ-70-05

Эта модификация разработана для установки на различного рода гусеничную и специализированную колесную технику.

Отличительной особенностью является фланцевое крепление опорно-поворот-

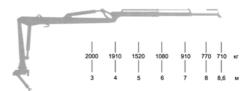
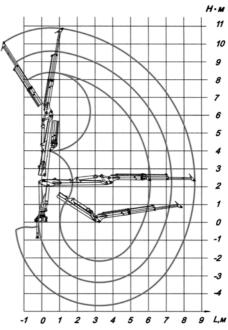


Схема грузоподъемности манипулятора ОМТЛ-70-04



Рабочая зона манипулятора ОМТЛ-70-04

Манипулятор имеет увеличенный по сравнению с манипуляторами серии ОМТЛ-70 грузовой момент при сопоставимой массе.

Манипулятор укомплектован насосом повышенной производительности и гидравлическим распределителем RM-316 фирмы "Nord Hydraulic" (Швеция) с увеличенной пропускной способностью гидравлической жидкости. Специально разработанная для гидроманипулятора гидравлическая схема обеспечивает более плавное управление и дает возможность оператору уверенно совмещать несколько операций, а, следовательно, существенно сократить время загрузки лесовоза.

В стандартную комплектацию манипулятора входит тент для защиты оператора от атмосферных осадков.

ОМТЛ-97-04К

Манипулятор с кабиной (модификация ОМТЛ-97). Наряду с высокой грузоподъемностью данная модель оборудована двойным телескопическим удлинителем, увеличивающим максимальный вылет до 8,6 м. Это позволяет значительно расширить рабочую зону манипулятора и сократить тем самым время загрузки лесовоза.

Имеет еще одну отличительную особенность — выдвижение балок аутригеров и складывание самих аутригеров в транспортное положение производится гидравлическим приводом.

Для защиты оператора от неблагоприятных метеорологических условий на манипуляторе может устанавливаться кабина. Кабина оборудована: механизмом подъема, отопителем, стеклоочистителем, освещением, сигналом и крышным люком. Она крепится к колонне манипулятора при помощи комплекта монтажных изделий, входящих в состав кабины.

Габаритные размеры кабины $1900 \times 1050 \times 1200$ мм.



Лесовозный тягач ТОК-70 с манипулятором ОМТЛ-97 GREAT

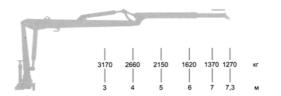
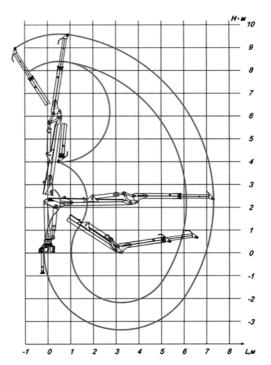


Схема грузоподъемности манипулятора ОМТЛ-97 GREAT



Рабочая зона манипулятора ОМТЛ-97 GREAT



Автомобиль-металловоз с манипулятором ОМТ-97М

OMT-97M

Использование манипулятора исключает необходимость содержания бригады грузчиков и стропальщиков, с этой работой справляется в одном лице водительоператор.

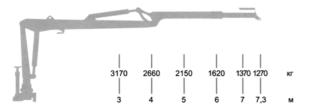


Схема грузоподъемности манипулятора ОМТ-97М

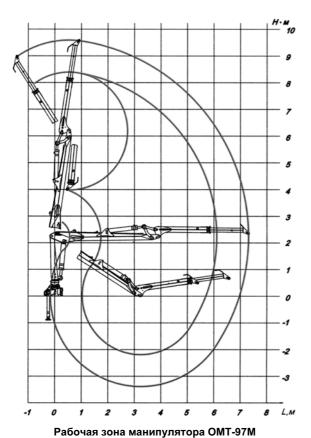
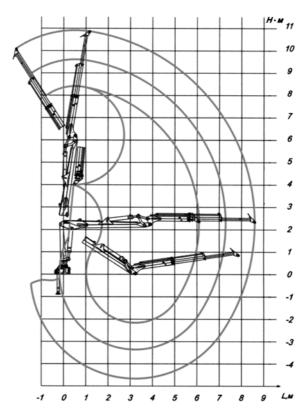


Схема грузоподъемности манипулятора ОМТЛ-97-04K GREAT





Автомобиль-лесовоз ТОК-70.1 с манипулятором ОМТЛ-97-04К GREAT



Рабочая зона манипулятора ОМТЛ-97-04К GREAT

В восьмой раз — лучший

В восьмой раз подряд ОАО "КАМАЗ" побеждает в конкурсе "Лучший экспортер России".

Министерство экономического развития и торговли Российской Федерации объявило результаты конкурса по определению лучших российских экспортеров за 2006 г. КАМАЗ вновь победил в своей коронной и наиболее престижной номинации — "Лучший экспортер отрасли", став лучшим в автомобилестроении.

В 2006 г. ОАО "КАМАЗ" реализовал на внешних рынках 11,3 тыс. автомобилей, что на 32,9 % больше, чем в 2005 г. Каждый четвертый автомобиль КАМАЗ продается на экспорт. Автомобили КАМАЗ и запасные части к ним поставляются в 46 стран дальнего и ближнего зарубежья.

Основная часть продукции экспортируется в страны СНГ (86 % общего объема экспорта). В 2006 г. сохранилось доминирующее положение ОАО "КАМАЗ" на основных рынках Казахстана (доля на рынке более 70 %), Азербайджана (80 %) и Туркменистана (70 %). Значительно вырос экспорт в Казахстан (на 72,7 % — 5,7 тыс. и 3,3 тыс. автомобилей в 2006 и 2005 гг. соответственно) и Украину (на 61,5 % — 2,1 тыс. и 1,3 тыс.).

Предпринимаемые меры позволили КАМАЗу в 2006 г. выйти в лидеры рынка Украины, расширить экспорт в страны Центральной, Юго-Восточной Азии и Африки, активизироваться на рынках Ирана, Судана, Афганистана, Анголы, возобновить поставки на рынки Венесуэлы и Панамы.

В настоящее время работает шесть сборочных производств за рубежом (Украина, Казахстан, Вьетнам, Азербайджан, Пакистан, Иран). В 2006 г. сборочное производство в Казахстане (г. Кокшетау) вышло на производственную мощность. Произведены первые поставки сборочных комплектов деталей (СКД) в страны Центральной и Юго-Восточной Азии.

Одно из важнейших конкурентных преимуществ автотехники КАМАЗ на экспортных рынках — широкая сервисная сеть. За пределами России работают 87 сервисных центров, из них 50 — в других странах СНГ и 37 — в дальнем зарубежье. В 2006 г. завершено строительство сервисных центров дилеров ОАО "КАМАЗ" в Сирии, Судане, Алжире, аттестованы сервисные центры в Грузии и Армении.

Пресс-центр ОАО "КАМАЗ"

"Железные рыцари XXI века"

"Группа ГАЗ" устроила феерическое шоу на выставке "СТТ-2007"

Презентация Дивизиона "Спецтехника" "Группы ГАЗ" стала эксклюзивным событием выставки "Строительная техника и технологии-2007" за всю историю ее существования. В День России в выставочном комплексе "Крокус-Экспо" "Группа ГАЗ" провела грандиозное шоу — рыцарский турнир.

На стенде был сооружен двухэтажный средневековый замок с трехметровым фонтаном.

Вся экспозиция "Группы ГАЗ" разместилась на площади свыше 4200 м^2 — самой большой за всю историю выставки "Строительная техника и технологии". На стенде представлены 32 дорожно-строительные машины "Группы ГАЗ", пять из которых — новинки нынешнего года!

Экскаваторы, автогрейдеры и погрузчики превратились в железных рыцарей (над их перевоплощением работали лучшие московские дизайнеры), чтобы принять участие в рыцарском турнире. Они соревнуются в силе, выносливости и даже куртуазности с легендарными средневековыми воинами из Братства Круглого стола. На глазах у изумленной публики фронтальный погрузчик выбирает Даму сердца и галантно усыпает ее лепестками роз. Экскаватор с легкостью вытаскивает из каменного валуна заколдованный волшебником Мерлином меч. Железные машины развлекают прекрасную королеву Гвиневру, поддерживая проволоку, на которой шут-канатаходец выполняет головокружительные трюки. Хитом шоу стал огнедышащий дракон, в котором с трудом можно было распознать новый автогрейдер "Группы ГАЗ".

В представлении приняли участие артисты театра и кино, каскадеры, всадники в латах, танцовщицы и укротители огня— творческая труппа шоу включает 200 человек!

Это яркое представление, подготовленное Дивизионом "Спецтехника", — подарок компании всем, кто интересуется дорожно-строительной техникой — партнерам, клиентам, экспертам и специалистам, - комментирует председатель Правления "Группы ГАЗ" Эрик Эберхардсон. — Мы стремились продемонстрировать в этом шоу технические преимущества наших машин, их маневренность, надежность и многофункциональность. Рад, что нам это удалось. Дивизион "Спецтехника" ударно потрудился в прошлом году, показав впечатляющие финансовые результаты: выручка от продаж строительно-дорожной техники "Группы ГАЗ" в 2006 г. составила 6,6 млрд рублей, что почти на 60 % превышает результаты 2005 г. Поэтому и был устроен замечательный праздник для всех, кто причастен к этому успеху. Я уверен, это всем нам даст хороший заряд для эффективной работы на будущее: в планах компании —к 2011 г. увеличить объем выручки Дивизиона "Спецтехника" до \$ 1,3 млрд, а экспорт строительно-дорожной техники до 35 % общего объема реализуемой продукции, что составляет около \$ 400 млн.

Пресс-служба "Группы ГАЗ"