

# АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ



7/1991

1991.17-12

Электронная библиотека

Мы, как и прежде, верны девизу:  
**БОГАТЫЕ ЛЮДИ —  
БОГАТАЯ СТРАНА!**

---

---

**МЫ** — это **АВТРОКОНБАНК**,  
созданный в 1990 г. с уставным фондом 65 миллионов рублей.

**МЫ** — это коммерческий банк  
развития предприятий по производству автобусов,  
автопогрузчиков, автофургонов и троллейбусов.

Уже сегодня в нашем послужном списке —  
деловое партнерство с крупнейшими  
производителями автомобильной техники в стране,  
участие в совместных проектах с фирмой «Мерседес-Бенц».

**АВТРОКОНБАНК**

универсален по предоставляемым услугам!

**МЫ ПРЕДОСТАВИМ**

кредиты всем предприятиям,  
организациям, кооперативам и частным лицам,  
обратившимся к нам, — поможем каждому.

Поможем, ибо наша задача — наполнить новым,  
реальным содержанием давно известный лозунг:

**богатство каждого есть богатство всех!**

**МЫ ОСУЩЕСТВЛЯЕМ**

все виды банковских операций,  
готовы обслуживать любых клиентов,

**НО**

из всех существующих в СССР коммерческих банков

**ТОЛЬКО АВТРОКОНБАНК**

поможет Вам приобрести дефицитную транспортную технику:

**автобусы,**

**автопогрузчики,**

**автофургоны...**

и многое, многое другое!

**АВТРОКОНБАНК** — исполнение Вашего желания жить безбедно!

---

---

Наш адрес: СССР, 103895, Москва, Малая Лубянка, 16  
Телефон: 924-62-93

# АВТОМОБИЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

УЧРЕДИТЕЛЬ — МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНОГО И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

ежемесячный  
научно-технический  
журналИздается с мая 1930 года  
Москва · Машиностроение.

7/1991



УДК 629.114.5.002+629.113.62.002(47+57)

## АВТОБУСО- И ТРОЛЛЕЙБУСОСТРОЕНИЕ СТРАНЫ. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Р. С. АСАТРИАН  
Концерн «Автрокон»

Прогнозные исследования показывают: к 1995 г. объем перевозок автотранспортом общего пользования в нашей стране превысит 60,5 млрд. пассажиров, т. е. возрастет на 114 %. В том числе перевозок городских — на 116 % (составит 46 млрд. пассажиров), пригородных — на 108, междугородных — на 105 %. Соответственно возрастет и пассажирооборот: общий — до 480 млрд. пассажиро-км, городской — до 225, пригородный — до 185, междугородный — до 140 млрд. пассажиро-км.

Чтобы обеспечить такие объемы перевозок, очевидно, нужно наращивать выпуск транспортных средств. Однако анализ тенденций показывает, к сожалению, обратную картину. Например, в 1988 г. производство автобусов снизилось, по сравнению с 1986 г., на 4,1 %, в том числе по особо дефицитным городским автобусам — на 24,3. И в последующие годы тенденция сохранилась: в 1989 г. автобусов было произведено еще на 10 % меньше, а в 1990 г. оно составило лишь 93 % того, что выпускалось в 1986 г.

Таким образом, если обстановка не изменится, то острота дефицита не только не уменьшится, но даже будет нарастать — со всеми вытекающими отсюда экономическими и социальными последствиями. Ведь рассчитывать на импортные поставки в сколько-нибудь значительных объемах пока не приходится.

В чем видятся причины сложившегося положения? Их несколько.

Во-первых, всем хорошо известно несовершенство хозяйственного механизма, когда административно-командная система управления еще способна «не пущать» (вспомним госприемку, например), но уже не может управлять (одно из свидетельств тому — «разгул» договорных цен, бартерные сделки между предприятиями и т. д.).

Во-вторых, ликвидация централизованных капитальных вложений. Хотя понятно, что в существующих ныне хозяйственных условиях никаких других возможностей, кроме централизованных источников финансирования НИОКР, для вывода автобусо- и троллейбусостроения на качественно новый уровень просто нет. Потому что при все растущем дефиците автобусов и троллейбусов ни автозаводы, ни потребители не заинтересованы вкладывать средства в перспективу.

В-третьих, путаница в моделях хозрасчета. Она привела к тому, что в отрасли до сих пор фактически нет модели, обеспечивающей оптимальный переход к системе регулируемого рынка.

В-четвертых, отрицательно повлияла на ситуацию практика выборности руководителей предприятий и организаций.

В-пятых, на начальном этапе перестройки в целях так называемой экономии народных средств было решено отказаться от экстенсивного развития, отдать предпочтение развитию интенсивному, в том числе в автобусо- и троллейбусостроении. В итоге нового создано мало, а выпуск хотя и давно освоенных, но крайне необходимых стране АТС начал, как сказано выше, заметно сокращаться.

В-шестых, надежды, возлагавшиеся на конверсию оборонных предприятий, пока не оправдываются. Исключением в этом плане можно считать лишь ВИАМ и ОКБ имени О. К. Антонова.

Наконец, в-седьмых: центробежные и даже сепаратистские настроения в руководстве некоторых республик, желание создать собственное автобусо- и троллейбусостроение не способствуют эффективному приросту выпуска пассажирских АТС, ведут к распылению сил и средств, мешают реализовать прирост мощностей за

счет ускорения технического перевооружения заводов и организации новых крупных производств.

Обстоятельства, как видим, действительно не из простых. И тем не менее проблему удовлетворения потребности страны в автобусах и троллейбусах решать нужно, причем решать неотложно. Для этого, как показывают расчеты, необходимы очень четкие и продуманные меры.

Так, чтобы к 1995 г. удовлетворить потребности в автобусах на 85, а к 2000 г. на 100 %, программы выпуска должны составить соответственно 123 и 160 тыс. шт. (уровень 1990 г. — 82,5 тыс.). Для троллейбусов эти цифры — 5,8 и 9 тыс. шт. (1990 г. — 2,3 тыс.).

Концерн «Автрокон», первая отечественная ассоциация производителей автобусов и троллейбусов, считает данную задачу для себя посильной. Но, разумеется, при известной поддержке — как со стороны государства, так и потребителя. И эта уверенность — не «манниловщина», а результат хорошо продуманной политики (технической, финансовой и т. д.). Ее основное содержание — два взаимосвязанных направления работы, сформулированные в двух документах: комплексной межотраслевой программе «Пассажирский транспорт», которая разработана совместно со всеми заинтересованными организациями, согласована на уровне центра республик; программе развития специализированного производства и кооперированных поставок.

Первая из программ — основная. Ее реализация обеспечит к 1995 г. почти полное, а к 2000 г. — полное удовлетворение потребности страны в автобусах и троллейбусах. Она предусматривает как реконструкцию и капитальную модернизацию действующих, так и создание новых крупных автобусных производств. Причем и то и другое будет идти одновременно.

Если говорить более конкретно, то согласно этой программе, предполагается сохранить (вплоть до 2000 г.) специализацию производственного объединения «ЛиАЗ» на большие городские автобусы. Специализация Львовского автобусного завода — средние междугородные и местные (сельские) автобусы (объемы выпуска: 1990 г. — 12,2 тыс. шт., 1995 г. — 16,5 тыс., 2000 г. — 20 тыс.). Павловский завод остается основным производителем автобусов малого класса (1990 г. — 8,6 тыс. шт., 1995 г. — 12,5 тыс., 2000 г. — 24 тыс.), Курганский — малых автобусов общего назначения (1990 г. — 19,36 тыс. шт., 1995 г. — 22 тыс., 2000 г. — 25 тыс.). Нефтекамский завод автосамосвалов тоже продолжит выпуск вахтовых автобусов, увеличив их производство с 4,3 тыс. шт. в 1990 г. до 5,8 тыс. в 1995 г. и до 6 тыс. в 2000 г.

Что касается особо малых автобусов, то здесь тоже ожидается значительный количественный сдвиг. Например, в 1995 г. автобусов РАФ намечается выпустить 25 тыс. шт. (1990 г. — 17,1 тыс.), а особо малых автобусов УАЗ высокой проходимости и санитарных — сохранить на уровне 12 тыс. шт. ежегодно.

Завод имени Урицкого по-прежнему будет заниматься большими и (частично) особо большими троллейбусами, непрерывно наращивая их производство (1990 г. — 2,3 тыс. шт., 1995 г. — 3,3 тыс., 2000 г. — 3,5 тыс., в том числе 0,3 тыс. особо больших троллейбусов).

Такова часть программы, относящаяся к действующим автобусным и троллейбусным заводам. Она, как видим, предусматривает заметный, более чем в 1,5 раза, рост выпуска пассажирских АТС. Однако, если исходить из реальных потребностей, этого недостаточно. Поэтому в программе «Пассажирский транспорт» и заложено создание новых крупных автобусо- и троллейбусостроительных производств (см. таблицу).

Как следует из таблицы, новые производства уже в 1995 г. дадут дополнительно 12,5 тыс. автобусов и 2,5 тыс. троллейбусов, а в 2000 г. — соответственно 25,5 и 5,5 тыс. Прибавка к тому, что выпустят ныне действующие предприятия, таким образом, будет весьма значительной, как и темп ее роста. Причем последнее во мно-

гом определяется второй из названных выше программ — специализации производства и кооперирования поставок. Причем под этим понимается организация специализированного производства и автобусов, и их составных элементов. Иными словами, программа предусматривает, что автобусные и троллейбусные заводы перестают быть «натуральным хозяйством»: производство узлов и деталей из них выводится на специализированные предприятия. Для этого, естественно, узлы и детали будут унифицированы.

Выгодность такого подхода известна: 1 % уровня унификации автобусов и троллейбусов дает от 1,2 до 1,5 % производительности труда. Намечаемая же программой специализация производства унифицированных элементов конструкции повысит, по расчетам, производительность труда в целом по подотрасли не менее чем на 18—20 %.

Программа исходит из следующего: специализация — наиболее прогрессивная форма организации производства, основанная на общественном разделении труда. Она позволяет лучше использовать промышленно-производственные фонды, перейти на более производительное автоматизированное и специализированное оборудование. И, как итог, дает рост производительности труда, устраняет неоправданное дублирование выпуска одинаковой продукции, развивает прогресс, увеличивает объемы выпускаемой продукции, улучшает технико-экономические показатели работы предприятий и качество продукции.

Следует также отметить, что, будучи организационными предпосылками интенсификации всякого производства, унификация и специализация особенно важны в автобусо- и троллейбусостроительной подотрасли, ибо чем сложнее в технико-технологическом отношении продукция, тем они актуальнее и эффективнее. Между тем в настоящее время удельный вес покупных изделий и кооперированных поставок в подотрасли составляет в среднем 47,1 %, изменяясь с 40,5 на ПАЗе до 53,2 % на КАВЗе. Такой уровень совершенно недостаточен.

Рассматриваемая программа предполагает несколько этапов ее реализации. На первом количестве покупных изделий и кооперированных поставок должно возрасти с 47,1 до 59,5 %. В частности, с ЛиАЗа передается на другие заводы 14 наименований изделий, в том числе передняя ось, пассажирские двери, узлы и детали систем двигателя, рулевого управления и др.; с ЛАЗа — 35 наименований (цветное литье, резинотехнические и крепежные изделия, детали из пластмасс, пневмо- и электроаппаратура, сиденья водителя и др.); с ПАЗа — шесть (элементы кузовной арматуры, горячештапованные детали и цветное литье, сиденье водителя, пластмассовые детали, механически обрабатываемые детали); с КАВЗа — девять (крепежные детали, автопогрузчики, автомобили для перевозки спортивных лошадей, детали стального и цветного литья, резинотехнические изделия и изделия из пластмасс) и т. д. Всего на специализированные предприятия-поставщики планируется передать агрегаты, узлы и детали суммарной стоимостью более 400 млн. руб. и трудоемкостью, превышающей 20 млн. нормо-ч. Благодаря этому высвобождается почти 92 тыс. м<sup>2</sup> производственных площадей. На

Транспортные средства	Завод-изготовитель	Объем выпуска, тыс. шт.	
		1995 г.	2000 г.
Автобусы:			
особо большие и большие городские	Давыдовский автобусный	2,5	7,0
междугородные высокой комфортабельности	Голицынский автобусный	2,5	2,5
малые общего назначения	Тулский автобусный	4,0	10,0
средние общего назначения	Кагский автомобильный	3,5	6,0
Троллейбусы:			
особо большие	Троллейбусный имени Урицкого	2,5	5,5

ЛиАЗе и ЛАЗе эти площади позволят без особых затрат расширить сварочно-сборочное и окрасочное производство, на ПАЗе — участки для сборки автобусов и организации вспомогательных производств, на КАВЗе — для увеличения выпуска автобусов.

Такая же примерно картина будет на других заводах. В результате они и выйдут к 1995 г. на те объемы производства, которые приведены выше.

Второй этап, предусмотренный программой специализации, будет этапом дальнейшего расширения номенклатуры изделий (более 50 наименований), передаваемых на специализированные предприятия. Причем основной упор будет делаться на изделия сложные. Например, дизели автобусной комплектации и коробки передач станут выпускать Волгоградский моторный завод; электронику (блок управления гидромеханической передачей, систему управления механической коробкой передач, маршрутный компьютер, антиблокировочную систему) — Калужский завод автомотоэлектрооборудования, ПО «Львовприбор», Псковский завод «Электроприбор» и др.; передние оси для автобусов и троллейбусов (кроме автобусов КАВЗ) — Канашский автоагрегатный завод; регулятор положения кузова, резинометаллические шарниры «Лемфердер», реактивные штанги подвески, рулевой механизм автобусов ЛАЗ-4206 и ЛАЗ-4207, продольные рулевые тяги — Львовский завод автотракторных запчастей, Канашский автоагрегатный завод и Борисовский завод «Автогидроусилитель»; трансмиссионный гидродинамический тормоз-замедлитель для механических трансмиссий, ресиверы тормозной системы, пластмассовые трубопроводы внутренним диаметром 6—16 мм для пневмосистем — Бакинский завод спецавтомобилей, Львовский завод автотракторных запчастей и новый завод пластмасс; жгуты электропроводов, стеклоочистители, потолочные плафоны и светильники для люминесцентного освещения — Калужский завод автомотоэлектрооборудования, Ставропольский завод автотракторного оборудования и другие предприятия ГПО «Автоэлектроника»; сиденья для водителя и пассажиров (одноместное и мягкое) — Бориславский авторемонтный завод, Северодонецкое СПО «Стеклопластик» и завод пластмасс; механизмы сочленения, привод открывающихся внутрь дверей, механизм открывания пассажирской двери, пластмассовый унифицированный аварийно-вентиляционный люк, блок индивидуальной вентиляции и освещения, замки дверей и дверок, запоры, газовый упор, специальное подъемное устройство для инвалидов — Львовский завод автотракторных запчастей, Давыдовский завод сельхозмашин,

Ярославский завод «Резинотехника» и др. Перечисленные работы уже начаты. В частности, производство унифицированного сиденья водителя, отвечающего мировому техническому уровню, и муфты отключения вентилятора ведется Бориславским авторемонтным заводом. Канашский автоагрегатный завод освоил передние оси для новых автобусов ЛиАЗ и ЛАЗ, полным ходом идет освоение передней оси автобусов ПАЗ, на очереди — унификация троллейбусных передних осей. На Львовском заводе автотракторных запчастей начата технологическая подготовка производства пневматических цилиндров привода дверей.

Как видим, все это, в основном, предприятия Минавтосельхозмаша. К сожалению, абсолютно нерезультативным оказывается пока поиск партнеров среди предприятий, подвергающихся конверсии. Но не все сделано и внутри отрасли. Например, до настоящего времени не до конца решена проблема организации производства ведущих мостов для автобусов и троллейбусов. Тем не менее не будет ошибкой сказать, что второй этап реализации программы специализации даст вполне ощутимые результаты. По расчетам, товарной продукции — на 4 млрд. руб. Чтобы ее произвести, автобусным и троллейбусным заводам потребовалось бы дополнительно 83 тыс. человек производственного персонала.

Необходимо отметить: перечисленные в таблице новые производства уже начинают проявлять себя. Так, Давыдовский завод сельхозмашиностроения приступил к освоению законсервированных ранее мощностей, которые будут использованы для выпуска первого отечественного автобуса особо большого класса (сочлененного). Более того, завод в содружестве с ПО «ЛиАЗ» начал выпуск пригородного автобуса на базе ЛиАЗ-5256.

И еще одно. Отечественное автобусостроение практически не занималось производством высококомфортных междугородных и туристских автобусов. Страна их приобретала за рубежом, тратя на это, а также на запасные части многие миллионы валюты. Теперь положение меняется. Концерн «Автрокон» подписал шесть контрактов с германской фирмой «Мерседес-Бенц», согласно которым на Голицынском автобусном заводе по лицензии будет выпускаться 2,5 тыс. автобусов туристского и междугородного класса.

Таким образом, трудностей в реорганизации отечественного автобусо- и троллейбусостроения много. Однако все они преодолимы. Гарантия тому — целеустремленная работа всех трудовых коллективов подотрасли. О ней — предлагаемый вниманию читателей номер журнала.



## ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

УДК 658.14.012:(629.114.5+629.113.62).002

### АВТРОКОНБАНК. ПУТЬ К РЫНКУ

Канд. экон. наук С. А. НЕКРАСОВ

Характерные для многих прошлых лет перекосы в развитии народнохозяйственных структур не могли непосредственно и жестко не отразиться на условиях и результатах деятельности автобусо- и троллейбусостроения. Страна чрезвычайно остро нуждается в развитии общественного транспорта. Вместе с тем долгие годы сколько-нибудь существенных попыток (даже во

времена «всесилия» министерства) коренным образом перестроить принципы хозяйствования в этой подотрасли, по существу, не предпринималось. И прежде всего — попыток экономических. Так, автобусно-троллейбусное производство в последнее десятилетие получило лишь около 50 % минимально необходимого объема финансирования.

Переход к рыночному механизму хозяйствования должен, судя по мировому опыту, положение изменить. Но рынок, о чем тоже не следует забывать, требует применения принципиально новой системы обеспечения финансовыми ресурсами программ реконструкции и технического перевооружения действующих производств, а также строительства новых.

Такую возможность открыл концерн «Автрокон». Дело в том, что он, работая при полном отсутствии бюджетных ассигнований, сразу же не мог обойтись без собственной коммерческой финансово-кредитной структуры, способной аккумулировать и эффективно использовать денежные средства в целях оптимального развития автобусно-троллейбусной подотрасли. Именно эффективно, потому что практика доказала: денежные средства, полученные в длительное пользование без дифференцированной выплаты процентов, не становятся фактором, стимулирующим работу.

Реальным воплощением новых экономических отношений становится коммерческий банк развития концерна — Автроконбанк. Его основная задача — целенаправленное воздействие на заводы, входящие в состав концерна, с тем чтобы они сформировали современную, маневренную производственную базу, способную не только выпускать продукцию, которая пользуется спросом (условие тотального дефицита в стране поддерживает неснижающийся спрос практически на любую автобусно-троллейбусную продукцию), но и делать ее на уровне мировых стандартов, оперативно перестраивая производство.

Конкретное средство такого целенаправленного воздействия — деньги.

Любой «чужой» банк, безусловно, не предоставит действующему или строящемуся предприятию большую сумму на инвестиции, не проведя предварительно самостоятельного технико-экономического анализа проекта. А это, во-первых, займет длительное время. Во-вторых, у предприятия еще нет гарантии, что такой анализ обязательно приведет к выдаче кредита. Особенно с точки зрения окупаемости — не без риска, а также с учетом того, что средства на его реализацию — кредит долгосрочный. Другое дело Автроконбанк. Он при оказании помощи своим предприятиям ориентируется на заключения постоянно действующих технических служб концерна. Поэтому и предоставляет, причем в кратчайшие сроки, кредиты — по мере потребности, зачастую идя на инвестиционный риск.

Иными словами, взаимоотношения Автроконбанка и предприятий концерна можно назвать особыми. Оно и понятно: этот банк создан и работает в первую очередь для динамичного совершенствования автобусных и троллейбусных заводов, а также их смежников. Отсюда и стратегический курс его кредитной политики, одна из характерных черт которого — ориентация на финансирование и кредитование не только прибыльных и высококорентабельных, но и технически отставших предприятий. Причем постоянное, а не использование, как заведено среди коммерческих банков, временных трудностей заводов с целью взимания повышенных процентов.

Вместе с тем важно подчеркнуть, что, вкладывая кредитные ресурсы в предприятия концерна, большинство из которых далеко не в идеальном финансовом положении, Автроконбанк уверен в обязательном своевременном и полном возврате своих средств, как уверен и в эффективном использовании вложенного капитала. Именно доверие во взаимоотношениях, основанное на финансовой дисциплине и ответственности предприятий, а не на всепрощенчестве со стороны Автроконбанка, позволяет последнему актуализировать свое существование, утвердить свою репутацию в глазах пайщиков, которые внесли свои капиталы в интересах перспективного развития автобусно-троллейбусной промышленности.

Конечно, привлекает в Автроконбанк новых пайщиков и вкладчиков не только это. Не секрет, что причина, может быть, самая существенная — в возможности при-

обретения продукции, выпускаемой предприятиями концерна, в зависимости от суммарного взноса или вклада и времени его использования Автроконбанком. То есть прямые экономический и хозяйственный интересы. Однако эти интересы выгодны и самому Автроконбанку: коммерческое привлечение денежных средств (безбюджетных ассигнований) дает возможность финансировать как действующие производства, так и строительство новых (например, Голицынского, Тульского автобусных заводов и т. д.).

Таким образом, приближенность Автроконбанка к предприятиям концерна — важнейшее условие и причина его жизнеспособности (впрочем, не будет ошибкой и обратное утверждение).

В основу своей политики Автроконбанк положил не только создание всесторонних условий для развития предприятий концерна, но и всемерный контроль за целенаправленностью, оптимальностью и эффективностью вложения кредитных ресурсов. Иначе нельзя: ведь убытки банка трудновосполнимы, и он ни в коей мере не может позволить себе быть расточительным. Потому что его ресурсы — это прежде всего денежные средства предприятий и организаций, министерств, ведомств и учреждений, а в перспективе — и частных лиц, которые чрезвычайно заинтересованы в скорейшем и качественном решении напряженной проблемы пассажирского транспорта, в том числе автобусного и троллейбусного.

Есть ли риск для пайщиков и вкладчиков Автроконбанка? Безусловно, в коммерческой деятельности определенный риск есть всегда. Но если он обоснован, построен на здравом смысле экономической целесообразности, то даже некоторые временные материальные потери обязательно будут компенсированы. Партнеры Автроконбанка это, несомненно, сознают. Более того, миллионы людей в стране, на собственном опыте убедившиеся в необходимости безотлагательного решения проблемы общественного транспорта, готовы, несмотря на отсутствие 100 %-й безрисковости, уже сейчас финансировать — индивидуально или через свои предприятия и организации — развитие автобусно-троллейбусного производства. И Автроконбанк как банк коммерческий осуществляет все виды расчетно-кредитных операций и готов обслуживать любых клиентов, представлять их интересы в различных деловых операциях.

Такой подход дает возможность формирования определенной прибыли для выплаты дивидендов (по плану 1991 г. — не ниже 6 %-го паевого взноса) и высоких процентов за депозитные вклады. Вместе с возможностью предоставления автотехники это делает Автроконбанк достаточно привлекательным для потенциальных клиентов и партнеров.

Перспективы развития Автроконбанка и предприятий концерна видятся в переводе и его, и их на фундамент акционерных отношений, в сферу которых войдут сам коммерческий банк, предприятия, их смежники и потребители. Это позволит динамичнее развивать автобусно- и троллейбусостроение, так как любые негативные факты в работе каждого из составляющих системы — через движение акций и дивиденды на них — тут же отразятся на доходах сторонних партнеров, что, соответственно, может вызвать резкий отток акционеров. Чтобы этого не случилось, нужна более высокая, чем в случае командно-административной системы, ответственность всех членов акционерной системы за выполнение планов и договоров, и экономические рычаги здесь, вне всякого сомнения, будут срабатывать надежнее любых приказов. Что и подтверждает первый опыт работы Автроконбанка.

**Редакция журнала  
«АВТОМОБИЛЬНАЯ  
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»**

принимает для публикации рекламные материалы любой тематики.

Стоимость одной полосы внутренней — 1000 руб. (3000 марок), одной полосы обложки (2, 3 или 4-я стр.) — 1500 руб. (4000 марок)

# ОТРАСЛЕВАЯ НАУКА: ДЛЯ РАЗВИТИЯ АВТОБУСОСТРОЕНИЯ

В. В. МОСКАЛЕВ  
ВКЭИавтобуспром

Необходимость неотложного практического решения проблемы прироста мощностей по созданию и производству автобусов и троллейбусов очевидна: как известно, в настоящее время потребность страны в автобусах удовлетворяется на 69, в троллейбусах — на 70 %. Решить ее можно, что столь же очевидно, лишь за счет ускорения технического перевооружения существующих институтов, КБ, заводов и организации ряда новых крупных автобусо- и троллейбусостроительных производств. Но оно — большая социально-экономическая нагрузка для народного хозяйства страны. Особенно в условиях реально осуществляемого суверенитета республик, когда роль координации, взаимной согласованности работ в данной области и восстановления единого экономического пространства существенно возрастает. Поэтому-то ВКЭИавтобуспром и принял активное участие в разработке межотраслевой комплексной перспективной программы «Пассажирский транспорт», предусматривающей к 1995 г. удовлетворение потребности в автобусах на 85, троллейбусах — на 100 %, а к 2000 г. — полное удовлетворение потребности и в автобусах, причем без импортных поставок. Для этого выпуск автобусов всех типоразмеров и назначения нужно довести к 1995 г. до 120 тыс. шт., к 2000 г. — до 150 тыс., т. е. почти удвоить; производство троллейбусов соответственно до 5,8 тыс. и 9 тыс. шт., т. е. утроить.

Такова количественная сторона дела. Но не менее важно то, что технический уровень автобусов и троллейбусов, готовящихся к производству (а тем более выпускаемых серийно) не соответствует современным требованиям. Отставание особенно заметно в таких областях, как топливная экономичность, наработка на отказ, трудоемкость технического обслуживания, уровни шума и дизайн. Значит, предстоит выполнить значительный объем НИОКР по созданию новых моделей автобусов и троллейбусов, новых производственных мощностей, технологической подготовке и организации производства на основе оптимальной унификации, специализации и кооперации на взаимно выгодной основе между республиками и за пределами обновленного Союза. И обязательно — с учетом необходимости удовлетворить требования Правил ЕЭК ООН или Директив ЕЭС, а также второй по значимости международной организации, занимающейся проблемами автобусостроения, — Международного Союза общественного транспорта, или МСОТ. (Вероятно, не всем известно, что по данным 45 конгресса МСОТ, включающего более 350 национальных эксплуатирующих организаций, ресурс до списания — без капитального ремонта кузова — городских автобусов рекомендован 600 тыс. км пробега, или 12 лет эксплуатации; междугородных — 900 тыс. км, или 15 лет эксплуатации; наработка на отказ — до 15 тыс. км пробега.)

И все это не прихоть, а требование потребителя, т. е. рынка, который — в чем сейчас уже никто не сомневается — есть главное средство, способное вывести страну из всестороннего кризиса. Надо сказать, Всесоюзный конструкторско-экспериментальный институт автобусостроения готовился к нему, по существу, всегда. Доказательство тому — общеизвестные факты.

За 25 лет своего существования коллектив института создал ряд принципиально новых моделей средних и больших автобусов ЛАЗ, о техническом уровне и потребительской привлекательности которых можно судить хотя бы по тому, что уже в 1958 г. автобус ЛАЗ-695 на Всемирной выставке в Брюсселе был удостоен золотой медали и Почетного диплома. Да и многолетний опыт производства, эксплуатации и ремонта этих автобусов и их усовершенствованных модификаций подтверждает прогрессивность и перспективность принятых в то время

конструкторско-технологических и эксплуатационно-экономических решений. (Один штрих: на этой базе создан первый отечественный автобус для доставки космонавтов на старт, а в 1974 г. получен почетный заказ из Центра подготовки космонавтов на проектирование четырех автобусов доставки космонавтов, в ходе выполнения которого пришлось решать ряд новых сложных проблем, которые раньше не решались в отечественном автобусостроении. Вслед за ними был создан автобус ЛАЗ-699И для обслуживания космонавтов на стартовой площадке и другие автобусы аналогичного назначения. И в настоящее время институт — главный конструктор проекта А. В. Рябов — продолжает выполнять заказы по разработке и изготовлению автобусов для реализации космических программ.)

Значительное место в тематике института традиционно занимают междугородные автобусы. Так, разработанные для Львовского автобусного завода междугородные автобусы на Международной неделе автобусов во Франции в 1967 г. получили Приз президента республики Франция, два Больших приза отличия и специальный приз оргкомитета за результаты участия в ралли. Спустя два года на такой же неделе львовские междугородные автобусы также были отмечены высокими наградами.

С появлением дизеля КамАЗ стало возможным создать и наладить производство первого Львовского дизельного автобуса пригородного назначения среднего класса ЛАЗ-4202 и передвижной столовой на его базе, выпускаемых и в настоящее время.

Однако следует отметить, что значительная часть прогрессивных разработок института внедрялась с большим опозданием, а в ряде случаев и совсем не внедрялась из-за слабой технологической оснащенности, недостатка производственных мощностей и жесткого планирования сверху.

Как известно, в настоящее время одной из основных тенденций развития зарубежного автобусостроения является существенное снижение высоты пола и улучшение экологии городских автобусов. Но еще в 1969—1970 гг. институтом впервые в мировой практике были разработаны, изготовлены и испытаны образцы экологически более чистых больших городских низкопольных автобусов с высотой пола 360 мм, оборудованных электроприводом с мотор-колесами. Однако выпуск их так и не был организован.

Все большее место в тематике института занимает забота о тех, кто в труднодоступных дорожно-климатических условиях создает значительные материальные ценности. Так, в 1978 г. под руководством Я. Д. Гаськевича сконструированы и испытаны два первых образца автотранспортных средств для вахтовых бригад на базе

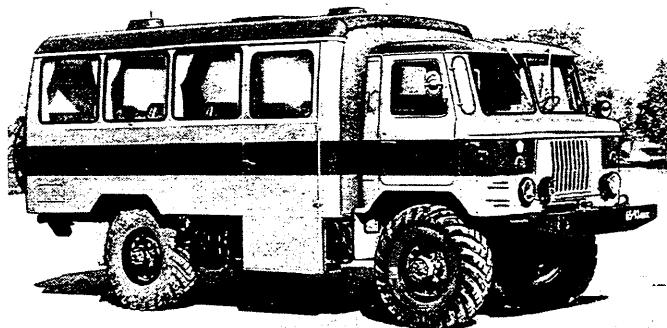


Рис. 1.



Рис. 2

автомобилей ГАЗ-66-96 (рис. 1) и «Урал-375» (рис. 2). Этот автотранспорт наряду с высокой проходимостью и теплым кузовом отвечает и многим другим специфическим требованиям.

В последующие годы тематика заметно расширилась. В результате в 1988 г. по разработкам института на 23 заводах различных ведомств и республик было выпущено 8212 пассажирских автотранспортных средств, а в 1990 г. выпуск увеличился до 10400 ед. Институт совместно с заводами работает над дальнейшим наращиванием производства этих нужных народному хозяйству машин. В частности, в 1990 г. создан первый образец автобуса на базе шасси грузового автомобиля ЗИЛ-4331. Представляется реальным обеспечить выпуск таких пассажирских автотранспортных средств к 1995 г. до 15,2 тыс. ед. и к 2000 г. — 16,3 тыс., что полностью удовлетворит потребность народного хозяйства. При этом на ряде заводов страны ведется подготовка к освоению разработок института в достаточно крупных масштабах. Например, до 6000 ед. в год — на Нефтекамском заводе автосамосвалов, что требует уже всесторонней подготовки производства и отработки конструкции.

Естественно, особое место в тематике института занимают потребности Львовского автобусного завода: для него уже практически закончена разработка нового поколения базовых автобусов среднего класса, состоящего из междугородного ЛАЗ-4207, местно-сельского ЛАЗ-4206 и их модификаций (главный конструктор проекта П. И. Присяжный).

Автобус ЛАЗ-4207, опытно-промышленное производство которого уже начато, в основном соответствует современным требованиям. Его вместимость — 41 пассажир. По сравнению с заменяемыми моделями (ЛАЗ-699Р) у него выше безопасность, надежность, лучше топливная экономичность, условия работы водителя, дизайн и др. В соответствии с типажом на базе этого автобуса предусмотрены модификации: туристская различной комфортабельности, северная, южная, самоходные шасси. Годовой экономический эффект от освоения автобуса составит 23,5 тыс. руб. на один автобус (в ценах 1990 г.).

Автобус ЛАЗ-4206 вместимостью 74 пассажира предназначен для замены выпускаемых автобусов ЛАЗ-695Н и ЛАЗ-42021, а также их модификаций. По техническому уровню автобус в основном соответствует лучшим зарубежным аналогам.

В связи с ограниченностью источников жидкого топлива особую актуальность приобретает проблема перевода автобусов на газообразное топливо. Поэтому институтом (главный конструктор проекта Г. В. Скречко) создана конструкция, а Львовским автобусным заводом организовано производство первых отечественных автобусов на газообразном топливе мод. ЛАЗ-695НГ. Это направление становится в тематике института одним из главных и предусматривает перевод на газовое топливо практически всех выпускаемых и разрабатываемых моделей автобусов. (Следует отметить, что при этом

токсичность газового автобуса ЛАЗ-695НГ снижена в 2 раза, уровень шума — на 20 %, экономический эффект от эксплуатации одного автобуса превышает 5 тыс. руб. в год.)

Весьма важно обеспечить приоритетное развитие экологически чистого троллейбусного транспорта. Причем особенно остро стоит вопрос с шарнирно-сочлененными машинами, единовременная потребность в которых достигает 3 тыс. ед. По данным академии коммунального хозяйства имени К. Д. Памфилова, при оптимальной структуре троллейбусного парка доля двухосных машин в нем должна составлять 65 %, общего количества, шарнирно-сочлененных двухзвенных (до 18 м) — 30, шарнирно-сочлененных трехзвенных (до 24 м) — 5 %.

Институтом (главный конструктор проекта А. В. Чанков) выполнены крупные разработки в этом направлении (рис. 3). Новые троллейбусы оборудуются компактной и надежной системой тиристорно-импульсного управления, объединенных в один блок низковольтным генератором; насосом гидросилителя рулевого управления воздушным компрессором, дизель-генераторной установкой автономного хода; приборами постоянного контроля электроизоляции; более надежными, мощными и менее шумными тяговыми электродвигателями и другим современным оборудованием. Проектируется (совместно с ЗиУ) новое семейство троллейбусов, максимально унифицированное с автобусами ЛиАЗ-5256, которое не уступает лучшим зарубежным аналогам.

Ведутся и другие интересные работы по этой тематике. Но трудностей, разумеется, много. И главная — отсутствие основных комплектующих изделий: тиристорной системы управления тяговым электродвигателем, дизель-генераторной установки автономного хода, компрессоров воздушного охлаждения производительностью 350 л/мин, групповых приводов вспомогательных агрегатов, ведущих мостов и др.

Рынок, безусловно, потребует АТС, где труд водителя максимально облегчен. Поэтому специалисты института (главный конструктор проекта М. Н. Дзядык) совместно с НАМИ разработали и еще в 1959 г. впервые в отечественной практике изготовили опытный образец автобуса с автоматической гидромеханической коробкой передач. После тщательных испытаний и доводки производство данных ГМП было организовано на Львовском автобусном заводе, и в настоящее время ими полностью удовлетворяется потребность не только Львовского, но и Ликинского автобусного завода.

К сожалению, сложившаяся структура автобусного парка страны далека от оптимальной, в первую очередь, из-за того, что в стране не производились особо большие автобусы и недостаточно выпускалось больших. Их потребность удовлетворялась далеко не полностью поставками из Венгрии. Но сейчас экономическая обстановка ухудшилась: с 1990 г. контрактная цена одиночных автобусов «Икарус» достигла 77,4 тыс. руб., а сочлененных — 80,8 тыс. (Для сравнения: договорные цены 1990 г. на ЛАЗ-695Н — 10,8 тыс. руб.; ЛАЗ-699Р — 17,8 тыс., ЛАЗ-42021 — 18 тыс.) Поэтому ВКЭИ автобуспром создал (главный конструктор проекта



Рис. 3



М. Н. Возный) принципиально новый отечественный городской автобус большого класса (емкость — 114 пассажиров). Его технический уровень значительно выше заменяемого ЛиАЗ-677М по производительности, расходу топлива, комфортабельности, условиям труда водителя и другим параметрам, а по большинству оценочных показателей он находится на уровне лучших зарубежных аналогов.

Разработана и концепция базового семейства автобусов вместимостью до 184 пассажиров. При этом предусмотрена так называемая «толкающая» конструкция — с двигателем в задней секции и ведущей задней осью. Это обеспечивает низкий уровень пола практически по всей длине автобуса и расположение двигателя в наиболее удобной зоне. На нем впервые будут применены дизель с турбонаддувом, планетарная четырехступенчатая гидропередача с электронной системой управления, узел сочленения с микропроцессорной системой противоскольжения, ABS, системы внутренней и внешней диагностики.

Как видим, институт действительно готовился и го-

товится к переходу на рыночные взаимоотношения. Здесь имеются основания смотреть на эту перспективу оптимистически, поскольку все есть для успеха. И прежде всего — высококвалифицированный коллектив опытных специалистов, способных в сжатые сроки и на высоком уровне выполнить реальные разработки (и не только по автобусно-троллейбусной тематике), обеспечить их доводку и активное участие в подготовке производства. Есть у него хотя и недостаточная, но эффективная используемая опытно-производственная база, научно-исследовательский потенциал, современное оборудование и аппаратура.

Все это позволяет полагать, что заказы на конструирование не только автобусно-троллейбусной техники, но и широкого диапазона автотранспортных средств — от пассажирского (и других назначений) полуприцепа и изотермического фургона до передвижных телевизионных станций — в условиях рынка институтом будут выполняться качественно и в оптимально короткие сроки, с минимальным расходом финансовых и материальных ресурсов.

## ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

### ЧТО МЕШАЕТ РАСШИРЕНИЮ ВЫПУСКА ПАССАЖИРСКИХ АТС

*Вопрос, вынесенный в заглавие, волнует всех: и специалистов автотранспорта, и производителей пассажирских автотранспортных средств, и, естественно, тех, кто ими пользуется. Волнует не без оснований: автобусов и трол-*

*лейбусов катастрофически не хватает. В чем причина создавшегося положения, каковы выходы из него — об этом и ведут разговор авторы предлагаемых вниманию читателей статей.*

УДК 629.114.5.001.66(47+57)

#### Автобусов ЛАЗ

Да, действительно, автобусы ЛАЗ, которые выпускаются серийно (и будут выпускаться в ближайшем будущем), особых нареканий со стороны потребителя не вызывают, идет ли речь об автобусе общего назначения ЛАЗ-695Н или его модификации с двигателем, работающим на сжатом природном газе, ЛАЗ-695НГ, туристском ЛАЗ-699Р, пригородном ЛАЗ-42021, самоходном шасси ЛАЗ-420217 и передвижной столовой ЛАЗ-4969. Но время идет, и уже выпущена опытно-промышленная партия нового (дизельного) междугородного автобуса ЛАЗ-4207 (рис. 1), который заменит ЛАЗ-699Р, а на смену ЛАЗ-695Н идет дизельный же ЛАЗ-4206 (рис. 2).

Неожиданно стал пользоваться все возрастающей популярностью средний пригородный автобус ЛАЗ-42021 с дизелем КамАЗ-141. Этому, возможно, способствует тот факт, что он — единственный серийный дизельный автобус отечественного производства. Плюс к тому, компоновка и планировка его пассажирского салона — типичные для современных городских и пригородных автобусов. Высоки его тягово-динамические свойства, маневренность и плавность хода; неплохо освоили его ремонт и особенности обслуживания эксплуатационники. И все же принято решение снять с производства этот автобус, чтобы создать производственные мощности для выпуска автобусов ЛАЗ-4207 и ЛАЗ-4206. Видимо, наиболее разумный вариант — передать оборудование и освоить его выпуск на площадях авторемонтных предприятий.

Что же касается серийных автобусов ЛАЗ-695Н и ЛАЗ-699Р, то их выпуск, по планам, должен сохраниться на достигнутом уровне. Правда, это, как показал опыт 1990 г., весьма проблематично. И тому есть две причины: отток рабочей силы и задержка поставок комплектующих агрегатов и узлов, а также материалов.

Так, в октябре 1990 г. нехватка основных рабочих составила свыше 1 тыс. человек, а недопоставка силовых

агрегатов ЗИЛ привела к тому, что потребители вынуждены были получать часть автобусов некомплектными и доставлять их к месту эксплуатации на буксирах.

Для приостановки оттока рабочей силы на заводе приняты достаточно эффективные меры. Одна из них — повышение оплаты труда рабочих основного производства, которая до того времени составляла всего 12 % стоимости продукции. И здесь не вина, а беда руководства завода: в его распоряжении, как говорится, на все про все оставалось менее 30 % заработной платы прибыли. В связи с этим можно с полной ответственностью сказать: экономически автобусную подотрасль долго и планомерно разваливали. И все это делалось под «аккомпанемент» заявлений, что она решает одну из главных социально важных проблем — транспортную.

Несколько слов об особенностях конструкций новых дизельных автобусов. ЛАЗ-4207 начали разрабатывать в конце 1986 г. — как ответ на требование выпускать технику на уровне лучших мировых образцов.

Изучение зарубежной техники и принципов ее создания показало: высокий ее технический уровень основан в первую очередь на высоком техническом уровне комплектующих узлов и материалов, которые в больших



Рис. 1



Рис. 2

количества, вариантах и типоразмерах предлагаются специализированными фирмами, а также технологий и оборудования. Уже первые прикидки показали, что для приближения к мировому уровню автобусостроения у нас нет двигателя с необходимыми мощностью, экономичностью и ресурсом, нет ведущего моста, рулевого механизма, тормозной аппаратуры, шин, настила полов и т. д. Поэтому пришлось пойти на применение ряда импортных узлов. С двигателем же помог КамАЗ: его специалисты создали конструкторский задел по двигателю повышенной мощности, и завод в сжатые сроки выпустил первую партию двигателей автобусной модификации (КамАЗ-7483) мощностью 166 кВт (226 л. с.); его ресурс — 600 тыс. км пробега, минимальный удельный расход топлива — 211 г/(кВт·ч), или 155 г/(л. с.·ч). (Забегая вперед, необходимо сказать, что этот двигатель действительно стал базой для создания автобуса ЛАЗ-4207, но проблемы его серийного производства пока, к сожалению, не решены.)

При выборе конструкции кузова, основных размеров и компоновочных решений в полной мере был использован большой опыт специалистов как ВКЭИ автобуспрома, так и ЛАЗа. В итоге — вполне положительные результаты испытаний первых опытных образцов. При этом отмечались высокие тягово-скоростные качества автобуса (например, на горных дорогах он свободно идет на высших передачах, быстро набирает максимальную — 117 км/ч — скорость); легко управляется и хорошо проходит горные серпантины, расход топлива не превышает 25—30 л/100 км; у него эффективные тормоза и надежная ходовая часть. Достаточно сказать, что он быстрее, чем серийные автобусы, проходил маршруты с частыми спусками-подъемами и поворотами, а также участки с разбитым дорожным покрытием.

Общая компоновка ЛАЗ-4207 — традиционная для автобусов ЛАЗ, т. е. с продольным расположением нагрузки по осям и колесам и хорошими тяговосцепными качествами. Длина — максимальная для класса средних автобусов (9980 мм); база — 4900 мм, это уменьшает склонность автобуса к галопированию, увеличивает комфортную зону в пассажирском салоне и повышает устойчивость при торможении.

Компоновка мотоотсека, в частности, продольное (у правой боковины) расположение радиатора системы охлаждения двигателя, обеспечивает хорошую доступность к двигателю и его системам.

Коробка передач КамАЗ-14 — с прямой высшей передачей, повышающей топливную экономичность. Ведущий мост фирмы РАБА — с одинарной гипондной передачей, поэтому он маломощный и более экономичный, чем мосты с колесными редукторами. Тормозные механизмы — с клиновым разжимом колодок и автоматической регулировкой зазоров, унифицированные с механизмами автобуса ЛиАЗ-5256. Передняя ось и ее тормозные механизмы с клиновым разжимом колодок тоже заимствованы у ЛиАЗ-5256. Колеса дисковые, размерностью 8,25×22,5, с центрованием по точно обработанному центральному отверстию в диске колеса, а не по шпилькам и сферическим колесным гайкам, как на других АТС. Шины — бескамерные 11Р-22,5,

с уменьшенными массой и коэффициентом сопротивления качению, что повышает плавность хода и топливную экономичность автобуса. (Пока колеса и шины — опытного производства, но принимаются меры к организации их серийного выпуска.)

Передняя и задняя подвески — зависимые, пневматические, с рычажными направляющими устройствами. Шарниры — резинометаллические сферические, легко-съемные, одинаковые для задней и передней подвесок. Пневматические упругие элементы задней подвески установлены на подрамнике. Это дало возможность достичь требуемой поперечной жесткости подвески без применения стабилизатора. Амортизаторы — со встроенным ограничителем хода отдачи.

Рулевой механизм — со встроенным гидроусилителем (производство фирмы «Чепель»). Рабочее давление 14 МПа (140 кгс/см<sup>2</sup>) обеспечивает гидронасос усилителя рулевого управления (производство Болгарии).

Новое в пневмосистеме: компрессор повышенной производительности, выпускаемый Паневежским заводом автокомпрессоров; осушитель воздуха абсорбционного типа; регуляторы давления воздуха в тормозных камерах, работающие в зависимости от нагрузки на оси.

В системе охлаждения предусмотрена муфта отключения вентилятора двигателя с пневматическим приводом.

Каркас кузова — сварной из труб прямоугольного сечения (толщина стенок труб — 2,5—3 мм), что наряду с антикоррозионной обработкой обеспечивает ресурс кузова не менее 700 тыс. км пробега.

Мягкие сиденья с откидными спинками, принудительная и естественная системы вентиляции, отопление пассажирского салона, мягкая обивка салона — все это способствует комфортабельности пассажирских перевозок. Так же, как и высокие плавность хода и устойчивость движения на всем диапазоне скоростей движения и дорожных условий.

Автобус прошел все виды испытаний и рекомендован к постановке на серийное производство. Естественно, возникает вопрос, который, по существу, и задает читатель журнала: когда начнется серийное его производство?

Ответ будет не совсем однозначным. Во-первых, конструкцию автобуса нужно доработать по замечаниям технологических служб и приемочной комиссии. Во-вторых, как уже было отмечено, в его конструкции заложен ряд новых узлов, деталей и материалов, которые необходимо освоить на заводах автомобилестроительной и смежных отраслей, что при нынешнем диктате поставщиков, требующих или внефондовых поставок автобусов, или финансирования (в том числе валютной) развития производств и технического перевооружения, очень сложно сделать. В-третьих, несмотря на приказы и заверения в полной поддержке и о выделении средств на освоение производства новых автобусов, Львовский автобусный завод вынужден проводить техническое перевооружение и создание мощностей за счет кредитов и урезания средств, предназначенных на социальные нужды, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

Правда, некоторый оптимизм появляется в связи со вступлением в действие с 1991 г. нормативов, которые предусматривают увеличение доли прибыли, остающейся у предприятия, а также с поддержкой шагов, принятых заводом по пересмотру оптовых цен на автобусы: наконец, всем стало ясно, что при цене 8,3 или 10,8 тыс. руб. за автобус ЛАЗ-695Н его производство экономически было и остается невыгодным. Находит поддержку и идея размещать производство автобусных комплектовочных на площадях авторемонтных предприятий.

Однако нерешенных проблем у завода все-таки много: нужно создавать новые производственные площади, а промышленное строительство в г. Львове заморожено; необходимо заменить экологически опасные производства (покраска и антикоррозионное покрытие кузовов)

на экологически чистые, а валюты на приобретение оборудования нет; средства и фонды по-прежнему выделяются по остаточному принципу; отсутствует научно-исследовательская база, а строительство инженерного корпуса отложено.

Конечно, коллектив завода надеется, что все эти трудности — временные. Ведь автобусная промышленность призвана решать проблему, которая стоит в одном ряду с такими, как продовольственная и жилищная, и поэтому должен наступить и ее черед.

Е. Г. СКОРОПАД  
Львовский автобусный завод

Львовский автобусный завод

УДК 629.113.62.002

## Современных троллейбусов

В связи с резко возросшей экологической напряженностью в Москве городские власти приняли решение об интенсивном развитии троллейбусного транспорта. В частности, о замене в центре, в пределах бульварного кольца, 18 автобусных маршрутов на троллейбусные. Однако практическое выполнение решений пока не начато. Основные причины — отсутствие отечественных троллейбусов особо большой вместимости, нехватка электроэнергии и низкий уровень материально-технической базы данного вида транспорта.

Устранять эти причины нужно, разумеется, комплексно. Учитывая круг читателей журнала, остановимся на первой. Причем с позиций потребителя.

Минавтосельхозмаш, как известно, основной производитель троллейбусов. Но, к сожалению, на протяжении многих десятилетий оказывающийся не в состоянии обеспечить выпуск троллейбусов в достаточных для страны количествах, не говоря уже об их техническом уровне и качестве изготовления. И прежде всего потому, что сохраняет монополию и внутри отрасли: троллейбусный завод имени Урицкого — единственный на всю страну. Поэтому и работает он, что называется, ни шатко, ни валко. Вот один только пример. В 1986—1990 гг. он должен был изготовить и поставить Москве 800 шарнирно-сочлененных троллейбусов ЗиУ-10, но задание выполнено едва ли наполовину (город получил всего лишь 395 таких троллейбусов).

Понятно, что потребитель вынужден искать выход из положения. «Мосгортранс» не только нашел его, но и накопил уже определенный опыт самостоятельного конструирования и изготовления троллейбусов. Например, еще в 1958—1962 гг. входящий в его состав СВАРЗ выпустил около 300 шарнирно-сочлененных троллейбусов ТС-1 (рис. 1) и ТС-2 собственной конструкции, в которых использовалось довольно много оригинальных решений (в частности, по приводу и шарнирному сочленению). А с 1988 г. завод изготавливает троллейбусы «Икарус-СВАРЗ» (рис. 2), базой для кото-



Рис. 1



Рис. 2

рых стал автобус особо большой вместимости «Икарус-280» и реостатно-контакторное электрооборудование, используемое на троллейбусах серии ЗиУ-9В1 с двигателем мощностью 170 кВт. Сейчас на маршрутах Москвы работает 45 таких троллейбусов, в текущем году к ним добавятся еще 25 машин. В дальнейшем планируется значительную часть (25—30 в год) «Икарусов», поступающих в капитальный ремонт, тоже переоборудовать в троллейбусы.

Надо сказать, троллейбусы особо большой вместимости «СВАРЗ-Икарус» так же, как и ЗиУ-10, хотя и имеют принципиально новые и достаточно сложные в эксплуатации тиристорно-импульсные системы управления, показали себя не хуже, а зачастую лучше, чем троллейбус ЗиУ-9 (ЗиУ-682В). Это хорошо видно из приведенных ниже показателей за 1990 г.

	ЗиУ-9	ЗиУ-10	«СВАРЗ-Икарус»
Наработка на отказ, км пробега	5950	3750	2582
Среднесуточный пробег, км	—	190	208
Средний коэффициент выпуска на линии	0,71	0,85	0,91

Например, ЗиУ-10 и «СВАРЗ-Икарус» имеют больше поломок, но у них более высокий коэффициент выпуска. Объяснение тут простое: автопарки экономически заинтересованы в выпуске на линию троллейбусов особо большой вместимости, поэтому стремятся свести их простой в ремонте к минимуму.

Как уже отмечалось, завод имени Урицкого — монополист. И он слабо заинтересован в модернизации, повышении технического уровня своих троллейбусов. Способствует этому и дефицит: продукция идет в стране нарасхват. Отсюда — многие из недостатков, сохранившиеся в том числе на новом троллейбусе ЗиУ-10. Это поломки профилей несущих элементов основания кузова, низкая надежность штангоуловителей, отсутствие надежной изоляции штанг и приборов, контролирующих токи утечки, а также счетчиков потребляемой электроэнергии, неудобная конструкция сиденья водителя, устаревший приборный щиток в кабине и т. д. Но есть и присущие только ЗиУ-10. Например, сильное провисание сочленения («гармошки»), поломки полуседей заднего моста 118.77, перетирание дверных шлангов тягами дверного привода, отказы электропневмовентилей дверного привода и — в зимнее время — неустойчивая работа клапана управления тормозным приводом прицепа и воздухораспределителя, замерзание влаги в местах стыков трубопроводов разных сечений, перегрев контактов переключателя полярности в контроллере водителя, нестабильность питания низковольтных агрегатов и т. д. Обо всех недостатках своевременно сообщалось заводу-изготовителю. Многие из них устранены. Однако серийный выпуск этого троллейбуса до сих пор не налажен. И второе. Начиная с 1989 г., т. е. сразу после поступления первых партий троллейбусов ЗиУ-10,

МТРЗ Мосавтотранса ведет их капитальный ремонт. Но наладить его по-настоящему не может: нет запасных частей и агрегатов, так как завод имени Урицкого практически не поставляет их. Это, главным образом, кузова, различные тяги, элементы пневмооборудования, детали и узлы механического оборудования. Видимо, Мосгортрансу придется заняться и этим. Тем более что на базе малого предприятия при СВАРЗе уже разработаны отдельные технологии (например, изготов-

ления электропневмоventиля привода дверей ЗиУ-10), а на производственной базе пятого троллейбусного парка создана лаборатория по обслуживанию и ремонту комплекта электрооборудования троллейбусов ЗиУ-683Б.

Все это, конечно, не от хорошей жизни. Но иного выхода пока нет.

В. В. ЛЮЛЬКО  
Мосавтотранс



## — КОНСТРУКЦИИ АВТОБУСОВ И ТРОЛЛЕЙБУСОВ: ПОТРЕБНОСТИ И РЕАЛЬНОСТИ

*Нехватка автобусов и троллейбусов — факт известный. Но проявляется она в разных местах по-разному. Думается, производителям пассажирских АТС будет небезынтересным узнать и точку зрения на эту проблему организаторов пассажирских перевозок. С тем чтобы учитывать ее в своей практической деятельности.*

### НА ЧЕМ ВОЗИТЬ ПАССАЖИРОВ?

УДК 629.114.5.002

#### Автобусы в городах-миллионниках

Обеспечить необходимый уровень подвижности населения хотя бы при минимально приемлемом качестве пассажирских перевозок — важнейшая из задач предприятий автомобильного транспорта, но чтобы решить ее, нужны АТС, специализированные по видам перевозок (городские, пригородные, междугородные и т. д.), причем в нужных количествах.

Таков в общем виде ответ на вопрос, вынесенный в заглавие статьи.

Ответ этот очевидный, но, как все простое, требующий определенной детализации и пояснений, а при реализации — ответов на множество дополнительных вопросов. Например, таких: какова оптимальная структура специализированных автобусов по классам и степень их унификации, сколько специализированных по видам перевозок автобусов должна выпускать наша промышленность и сколько их нужно приобретать за рубежом; какими эксплуатационными, экономическими, эргономическими и другими качествами должны обладать автобусы; нужно ли создавать новый или реконструировать ремонтно-обслуживающий комплекс автотранспортных предприятий, переходя на новый типаж автобусов; каковы потребности объемы и затраты на пере подготовку ИТР и рабочих и т. д.

Ответить на них можно, если знать (впрочем, этого требуют и правила организации пассажирских перевозок на автомобильном транспорте) пассажиропотоки и состояние автобусного парка.

И вот какими данными мы располагаем.

В 1986 г. около 66 % населения страны проживало в городах, причем 16 % — в городах с населением свыше 1 млн. человек. Поэтому в качестве объекта исследования городских пассажирских перевозок в крупных промышленных городах можно принять Ленинград, что и было сделано. В результате оказалось: здесь (см. ниже), на долю автобусного транспорта приходится треть объема всех пассажирских перевозок.

Доля общего объема пассажирских перевозок, %

Железная дорога в черте города	4,81
Троллейбусы	15,62
Метро	20,71
Трамвай	26,32
Автобусы городские	30,48
Автобусы пригородные в черте города	2,06

Интересны и полученные НПО «Ленсистемотехника» данные по межстановой корреспонденции пассажиров и распределению пассажиропотоков по часам, по которым определены характеристики среднестатистического маршрута, приведенные ниже.

Длина маршрута, км	25,9
Выпуск автобусов на линию, шт.	18
Частота следования автобусов, шт./ч	12
Минимальный интервал движения, мин	7,9
Удельный пробег, тыс. км/сут.	5,63
Удельная протяженность поездки пассажира, км/сут.	3,3
Число пассажиров на 1 машинно-км, пасс./маш.-км	3,9

Цифры, повторяем, средние. Но реальные маршруты перевозок, как правило, разные; разная у них и загрузка по периодам суток и даже временам года. Поэтому при расчетах и выборе типов автобусов (так же, как и, скажем, расчетах конструкций на прочность) приходится брать самые неблагоприятные условия: максимальная мощность пассажиропотока в наиболее нагруженном направлении движения, причем на наиболее загруженном в часы «пик» участке. Провозная способность АТС определяется при этом с учетом того, что на 1 м<sup>2</sup> полезной площади пола автобуса может располагаться пять пассажиров.

Рассчитанная по таким исходным соображениям провозная способность подвижного состава для разных минимальных интервалов движения приведена в табл. 1.

Анализ всех приведенных в таблице и несколько ранее цифровых данных показывает, что при реально обеспечиваемых минимальных интервалах движения автобусов и реальной мощности пассажиропотоков большинству городских маршрутов Ленинграда в часы «пик» нужны дополнительные автобусы большой и особо большой вместимости. Причем с годами разрыв между фактом и потребностями все более возрастает.

Так, если за годы XI пятилетки суммарный объем пассажирских перевозок в Ленинграде возрос на 14,5 % и в 1985 г. составил 1660,4 млн. человек, то только за первые два года XII пятилетки прирост достиг 13,7 % (1887,3 млн. пассажиров в 1987 г.); увеличились (на 7,3 %) и число автобусных

## Транспорт для туристов и экскурсантов

Для обслуживания туристов и экскурсантов используются, как известно, многие виды транспорта: железнодорожный, авиационный, водный, но наиболее массовый — автобусный: в стране 29 тыс. автобусных маршрутов, на них работают свыше 60 тыс. автобусов, 11,5 тыс. которых принадлежат 127 автопредприятиям системы профсоюзного туризма. Это в основном ЛАЗ-699Р, ЛАЗ-695, «Икарус-250», но есть также ПАЗы, КАВЗы. Протяженность маршрутов — от 100 до 500 км в день, длительность поездок — от нескольких часов до 2—18 дней.

Туристское автобусное путешествие или экскурсия — не просто перевозка пассажиров из одного пункта в другой, а средство получения ими новой информации, новых впечатлений, средство отдыха. Поэтому на автотранспортное обслуживание налагаются дополнительные требования. Прежде всего требование комфортности. Отсюда — необходимость оснащения туристских автобусов специальным оборудованием, дающим возможность предоставлять пассажирам дополнительные, по сравнению с обычными, услуги. В частности, такие автобусы должны иметь легкие и удобные сиденья, хорошую обзорность, кондиционирование воздуха, а также профессионально оборудованные рабочие места экскурсовода (с вращающимся или откидывающимся креслом, полочкой или столиком для вещей, микрофоном с кабелем длиной не менее 3 м, дополнительными репродукторами), водителя (сопровождающего) туристской группы, инструктора или переводчика (в зависимости от целей и задач конкретного туристско-экскурсионного мероприятия) и второго водителя.

Очень важный вопрос — вместимость туристских АТС. В связи с принятой в нашей стране практикой групповых туристских путешествий вместимость автобусов в туристском исполнении желательно иметь кратной 10 плюс 2 места для обслуживающего персонала, т. е. на 12, 22, 32, 42 человека и т. д.

Практика доказывает также необходимость изоляции рабочего места водителя от салона автобуса, поскольку туристы, в отличие от обычных пассажиров, находятся на отдыхе и, как правило, знакомы между собой, поэтому в пути постоянно обмениваются впечатлениями, поют песни и т. д. Кроме того, в салоне работают громкоговорители. Поэтому в нем всегда

Минимальный интервал движения, мин	Автобус				
	ПАЗ-672	ЛАЗ-695	«Икарус-260»	ЛАЗ-677, «Икарус-556»	«Икарус-280»
2	1100	1600	2200	2400	4300
4	550	800	1100	1200	2150
8	275	400	550	600	1075

маршрутов, и доля перевозок, приходящихся на автобусы. С другой стороны, численность автобусного парка города сокращается: например, в 1990 г. она достигла уровня 1983 г. Более того, парк стареет. Это хорошо видно из табл. 2, в которой приведены (в %) данные времени эксплуатации автобусов, входивших в состав автопарка последних трех лет.

Таблица 2

Срок службы автобусов с начала эксплуатации, лет	Год		
	1988	1989	1990
До 3	28,9	21,3	13,4
3—5	28	25,8	23
5—6	21,1	25,8	26,1
Свыше 6	22	27,1	37,5

Как видно из таблицы, число автобусов со сроком эксплуатации до трех лет в 1990 г. составило, по сравнению с 1988 г., всего лишь 42,1 %, т. е. сократилось в 2,37 раза. Это — прямой результат резкого сокращения их поставок. Число же автобусов, имеющих срок эксплуатации более шести лет, наоборот, возросло в 1,56 раза. В итоге средний возраст парка автобусов к концу 1990 г. был равен пяти годам, т. е. на 1,5 года превышал

бусов малого и особо малого классов остается примерно на одном уровне. Все это в целом положительно сказывается на качестве перевозок, «демпфируя» в какой-то степени те беды, которые названы выше. Но, повторяем, больших автобусов должно быть больше не только с точки зрения наличия их в общем парке, но и в абсолютных количествах. Нужно больше также и автобусов особо малой вместимости, которые используются в основном при организации маршрутных таксомоторных перевозок, пользующихся большим спросом и высокорентабельных. Причем последнее сейчас, при переходе к рынку, далеко не последнее дело. Ведь анализ работы автобусного транспорта Ленинграда показывает: хотя объемы перевозок растут, экономические и финансовые показатели АТП ухудшаются. Например, в 1985 г. убытки составили 56,4 млн. руб., а в 1990 г. — уже 100 млн. Причины хорошо известны. Это рост цен на автобусы и связанное с ним увеличение амортизационных отчислений, цен на топливо, запасные части и эксплуатационные материалы. С 1991 г. добавилась и еще одна — расчет в свободно конвертируемой валюте по поставкам из-за рубежа, в частности, из Венгрии.

Таблица 3

Класс автобусов	Год					
	1976	1980	1985	1988	1989	1990
Особо малый	2,6	4,2	3,1	2,8	3,1	2,3
Малый	1,3	0,2	0,5	0,5	0,5	0,7
Средний	30,0	28,7	20,0	18,6	17,7	16,5
Большой	61,8	61,4	66,2	63,3	63,5	63,2
Особо большой	4,3	5,5	10,2	14,8	15,2	17,3

оптимальную величину этого показателя при пробеге, равном 78,6 тыс. км в год. Если не принять кардинальных мер, то, по расчетам, уже в 1992 г. провозная способность автобусного парка снизится в 3,5 раза.

Очень важная проблема транспортного обеспечения большого города — структура парка по классам автобусов. Из табл. 3<sup>1</sup> где показана ее динамика по годам (в %), видно, что доля автобусов большой и особо большой вместимости непрерывно увеличивалась и к концу 1990 г. достигла 80,5 %. Одновременно постепенно снижается доля автобусов среднего класса, а авто-

Выход пока найден самый простой: городские власти увеличили стоимость проезда. Однако, если не изменить подходов к производственным программам наших автобусных заводов, такие повышения стоимости проезда будут повторяться. Наиболее радикальное решение состоит, на наш взгляд, в том, чтобы резко увеличить выпуск автобусов особо большой и большой вместимости: именно у них удельная себестоимость перевозок в условиях таких городов, как Ленинград, наименьшая.

**Н. И. ВЕРЕВКИН, Л. П. ШУМИЛОВ**  
ЛИСИ, ТПО «Ленпассажиравтотранс»

повышенный звуковой фон, что, понятно, отвлекает водителя от управления транспортным средством.

Если говорить в целом, то туристско-экскурсионные автобусы, или автобусы в туристском исполнении, должны иметь не менее четырех классов и 13 модификаций.

Первый (малый) из таких классов — автобусы вместимостью 22 человека. Их предназначение — поездки в особо труднодоступные районы, в том числе высокогорные (2500—4000 м над уровнем моря) и с отсутствием дорог.

Такие автобусы должны, очевидно, обладать повышенной проходимостью, выпускаться в северном и южном исполнениях и иметь соответствующее оборудование (сиденья с подголовниками и ремнями безопасности, радиостанцию и т. д.).

Второй (средний) класс — автобусы вместимостью 32 человека. Они нужны для автотранспортного обслуживания туристов и экскурсантов на средние и большие расстояния в условиях равнинной, пересеченной и гористой местности и должны быть четырех модификаций: стандартной, южной, северной и горной.

Автобусы среднего класса в последнее время все чаще имеют прицепы, образуя своего рода туристские автопоезда. Такие прицепы выпускаются в двух модификациях: для перевозки туристского багажа (грузовые) и для размещения на ночь туристов («ротели»). Причем последние довольно вместительные: в них обычно до 33 спальных мест (три яруса по 11 человек). Могут они иметь также и оборудование для приготовления пищи.

Третий (большой) класс — автобусы вместимостью 42 человека. Используются на туристских маршрутах большой протяженности на равнинной и пересеченной местности. Они наиболее перспективны для массового использования в системе Центрального совета по туризму и экскурсиям, должны выполняться в четырех модификациях: стандартной, «люкс», южной и северной (модификация «люкс» дополнительно оснащается химическим туалетом, буфетом, видеомагнитофоном, радионаушниками индивидуального пользования, двойными, следовательно, незапотевающими, стеклами, обладает повышенной плавностью и бесшумностью хода).

Для третьего, как и для второго класса, практика выработала вполне определенные требования: максимальная обзорность из салона; повышенная вместимость, наличие рольгангов и ремней крепления, надежная грязе- и влагозащита багажных отсеков; в салоне — две

двери параллелограммного типа, открывающиеся и закрывающиеся с места водителя, окна с детермальными стеклами и шторами рулонного типа, холодильник и гардероб.

Четвертый (особо большой) класс автобуса — вместимостью 65 и 25 человек — в зависимости от модификаций, которых нужно иметь три. Первая — в экскурсионном исполнении. Такой автобус рассчитан на две группы по 30 человек отдыхающих плюс пять человек обслуживающего персонала. У этих автобусов должен быть низкий уровень пола, четырехрядные сиденья без подголовников; двигатель — в передней части, там же — кабина экскурсовода; число условных пассажирских дверей — 6—8, багажных отсеков нет; крыша — с частичным остеклением; несколько громкоговорителей по периметру салона.

Вторая модификация — со встроенными спальными местами в задней части автобуса, рассчитана на обслуживание 20—25 человек; есть кухня, холодильник, буфет.

Третья модификация — примерно такая же, как и вторая. Только вместо мест отдыха предусмотрено багажное отделение, в котором хранятся и перевозятся палатки, спальные мешки, постельное белье, наборы туристской мебели и посуды, средства приготовления пищи и другие инвентарь и оборудование, необходимые для разбивки туристского лагеря в полевых условиях. Иными словами, третья модификация — это автобусы для так называемых коллективных автопутешествий, которые приобретают все большую и большую популярность.

Кроме таких требований, как вместимость, комфорт и т. д., все модификации туристских автобусов должны иметь и некоторые другие особенности. Например, им нужны далеко видимые габаритные огни, включаемые не только в вечернее время, но и в дневное, когда в автобусе дети; так как автобусы эксплуатируются вне досягаемости своего автопредприятия, то на всех их модификациях необходима система предпускового прогрева двигателя; в связи с тем, что довольно

большие (60—100 тыс. км) годовые пробеги, здесь требуются особо высокие прочность и долговечность кузова. (Поэтому, кстати, автопредприятия и вынуждены, получив ЛАЗы, разбирать их, усиливать кузов, регулировать, увеличивая таким образом срок службы до 4—5 лет.)

Следует сказать, что Центральный совет по туризму и экскурсиям постепенно становится не только покупателем туристских АТС, но участником их разработки. Например, когда создавались туристские модификации автобусов ЛАЗ-4206 и ЛАЗ-4207, в их конструкцию были внесены изменения по окраске, сиденьям, подвеске, остеклению (оно будет с центральной перегородкой: панорамные стекла пока в дефиците, поэтому, если стекло разобьется, а это случается довольно часто, автобус будет простаивать). То же самое можно сказать и о прицепах-дачах МАЗа: предложения, касающиеся их, завод учитывает практически полностью.

Есть надежда, что по пути согласования своих решений пойдут и другие автобусные заводы. Например, ПАЗ туристские модификации будет делать не на 28 мест, как сейчас, а на 22 или 32. Тем более что заводам это и экономически выгодно. Один лишь пример: автобаза «Турист» Московского городского совета по туризму и экскурсиям перечислила беспроцентную ссуду (3 млн. руб.) Ликинскому автобусному заводу для модернизации производства, а завод, в ответ на это, обязался поставить автобазе несколько автобусов для экскурсионного обслуживания инвалидов, передвигающихся на колясках.

Наконец, последнее: какова ежегодная потребность Центрального совета по туризму и экскурсиям профсоюзов в автобусах? Ответ известен — 2—3 тыс. При этом соотношение между ними должно быть примерно следующим: малый класс — 8 %, средний класс — 10, большой класс — 67—70 и особо большой — 12—15 %.

А. А. ХАЛЮТИН  
Центральный совет по туризму  
и экскурсиям профсоюзов

УДК 629.113.62.002

## Троллейбусный транспорт нуждается в заботе

В свое время отдельные специалисты высказывали такую точку зрения: троллейбус — транспорт без будущего. И она, на первый взгляд, подтверждалась: три десятилетия тому назад троллейбусный транспорт начал постепенно исчезать с улиц городов Европы. Но наша страна по этому пути не пошла. И сейчас в наших городах эксплуатируется около 29 тыс. троллейбус-

сов, т. е. три четверти численности всего мирового парка. (Для сравнения: в странах Западной Европы их меньше 3 тыс., в Латинской Америке — меньше 2 тыс., а США и Канаде — до 15 тыс.) Причем за последние 30 лет протяженность троллейбусной сети у нас возросла в 5 раз (только за период с 1980 по 1989 гг. — на 3586,4 км одиночного пути), число городов с троллейбус-

ным движением — в 3,5 раза (сегодня троллейбус есть в 181 городе СССР). Ежедневно этим видом транспорта перевозится в среднем около 30 млн. человек. Есть в стране и единственная в своем роде междугородная трасса (Симферополь — Алушта — Ялта), протяженность которой около 100 км.

Такое развитие — не прихоть, как сейчас стало модным говорить, административно-командной системы, а требование жизни. Ведь у троллейбуса много преимуществ перед, скажем, автобусами, прежде всего, большая провозная способность, высокая энергетическая экономичность: его удельный расход энергии, т. е. в расчете на одного пассажира, на 30—35 % меньше, чем у автобуса. Самое же главное — экологическая чистота. Это особенно остро почувствовали жители тех городов, где троллейбус был заменен автобусом, например, в Праге и Чешске Будеевице (ЧСФР). Не случайно в Чешске Будеевице троллейбусное движение уже восстановлено, а в Праге будет вводиться с 1993 г. Особенно остро ощущают влияние автомобилизации жители городов старой постройки, исторических и культурных центров: здесь двойное увеличение интенсивности автомобильного движения увеличивает загрязненность атмосферы в 4 раза.

Поэтому троллейбус в нашей стране во многом является средством решения проблем городского воздуха, повышения качества транспортного обслуживания населения и экономии топлива. Но, к сожалению, темпы «троллейбусоизации» городов в последнее время замедлились. Об этом говорит такой факт: насыщенность линий троллейбусами, если брать в среднем по стране, за период 1980—1990 гг. снизилась с 1,7 до 1,61 тролл./км; наполнение троллейбусов в часы «пик», наоборот, возросло с 5—5,5 до 6—6,5 чел./м<sup>2</sup> свободной площади пола пассажирского салона. Исключение, пожалуй, составляет лишь Украинская ССР, где насыщенность равна 1,85 тролл./км. Однако и здесь такая цифра достигнута только за счет продолжения эксплуатации физически изношенного подвижного состава (средний возраст троллейбусов за те же 10 лет в республике возрос с 7 до 8,5 лет). Расчеты показывают: чтобы поднять качество обслуживания населения троллейбусным транспортом хотя бы до уровня 1980 г., т. е. снизить наполняемость до 5 чел./м<sup>2</sup> свободной площади пола салона, только для городов Украины потребуется еще 800 троллейбусов, в целом по стране — около 2 тыс. И это для городов, где троллейбусные линии уже есть. Если же признать целесообразным органи-

зацию троллейбусного движения в городах с населением свыше 100 тыс. жителей, то в СССР таких городов более 90, в том числе два, где численность населения более 300 тыс. человек (Сочи и Семипалатинск), и девять, где население превышает 200 тыс. человек.

Понятно, сразу или даже в течение пяти лет проблему не решить. Но при тех темпах строительства, которые были достигнуты в последние две пятилетки, потребность в троллейбусах только для этих городов составит 50 машин в год. Иными словами, общая расчетная потребность на перспективу до 2000 г. — не менее чем 5 тыс. троллейбусов в год.

Такова проблема количества. Но не менее важна и качественная сторона вопроса.

Возьмем вместимость троллейбусов. Выпускаемые ныне ЗиУ явно не удовлетворяют потребности эксплуатации, осложняют положение с обеспеченностью предприятий горэлектротранспорта кадрами водителей (в большинстве городов дефицит около 20 %). Но дело не только в этом. Несмотря на то, что интервал движения на наиболее напряженных маршрутах исчисляется не минутами, а секундами, потребности населения в перевозках не удовлетворяются. То есть возможности улучшения качества за счет увеличения насыщенности линий машинами уже исчерпаны. Выход один — увеличивать вместимость подвижного состава. Это убедительно доказано опытом Киева: более 20 лет тому назад здесь (кстати, впервые в мировой практике) начали применять троллейбусные поезда. Потом этот опыт переняли транспортники Риги и Таллинна, позже — Алма-Аты, Ленинграда и других городов.

Мера, конечно, вынужденная и менее экономичная, чем сочлененные троллейбусы, но при незначительных выпусках последних заводом имени Урицкого себя оправдывающая.

Вторая проблема качества транспортного обслуживания населения — надежность троллейбусов. Надо прямо сказать: она пока низкая. Об этом говорит такой факт: сейчас техническим обслуживанием и ремонтом троллейбусов на Украине, например, занято почти 9 тыс. человек, или 22 % общей численности всех работающих в этой подотрасли, а расходы транспортных предприятий на эти цели составляют 17 % себестоимости перевозок. И хотя каждый троллейбус проходит ежесуточное и еженедельное техническое обслуживание, а через каждые 17—19 тыс. км пробега — ревизионный ремонт, хотя определенные работы выполняются водителем на линии, все это

не гарантирует его безотказную работу. Например, только за первое полугодие 1990 г. отказы, приведшие к простоям на линии более 1 ч в целом по республике, составили около 12 тыс. случаев, или 1,21 % выпуска на линию. В результате каждое троллейбусное депо является в настоящее время и ремонтным предприятием, потому что ремонтные заводы горэлектротранспорта едва успевают восстанавливать агрегаты и кузова.

Особенно низкую надежность имеют штангоулавливатели, спидометры, мотор-вентиляторы, токоприемники, пневмоподвески, электронное оборудование троллейбусов. Она определяется интенсивностью отказов и количеством элементов оборудования. Если принять интенсивность отказов импортных и отечественных элементов одинаковой, то даже в этом случае оборудование чехо-словацкого производства выгодно отличается, поскольку количество применяемых элементов в нем в несколько раз ниже, чем в отечественном: в 5 раз меньше силовых тиристоров, резисторов и конденсаторов.

Одна из причин такой крайне низкой надежности троллейбусов кроется, видимо, в том, что заводы-изготовители не занимаются сервисным обслуживанием своих изделий. Поэтому многие элементы конструкций и не отвечают реальным условиям эксплуатации, не приспособлены для диагностирования и механизации ремонтных работ; тиристорный регулятор на троллейбусах ЧСФР содержит три тиристора, а отечественный — 16. Конструкция троллейбуса ЗиУ-9 совершенно не приспособлена для механизированной мойки и внутренней уборки; на троллейбусах пока нет средств механизации смазывания узлов и безопасной замены на линии контактных вставок токоприемников; нет на них штуцеров и разъемов для подключения приборов и устройств контроля давления воздуха в пневмосистеме, разъемов для подключения приборов измерения токов утечки или сопротивления изоляции и приборов для пускотормозной диаграммы и др.

В последние годы завод имени Урицкого проделал определенную работу по улучшению условий труда водителя. И все же остались нерешенными такие вопросы, как его защита от воздействия солнечных лучей, обеспечение нормального микроклимата, снижение уровня шума и вибрации и т. п.

Перечень можно продолжать до бесконечности. Но, думается, и сказанного достаточно, чтобы понять: троллейбусный транспорт требует работы по всем направлениям: в типаже, конструкции и технологии производства, материалах, запас-

ных частях, обслуживании и ремонте. И не в последнюю очередь — организационных мер, среди которых важнейшая — ослабление монополизма завода имени Урицкого. Ведь только за последние 5 лет цена на его троллейбусы возросла почти в 4 раза. Но этого мало: завод требует перечислять ему средства в фонд развития, не желая при этом связывать себя какими-либо конкретными обязательствами по увеличению поставок троллейбусов. И здесь, как написал в «Правде» д-р экон. наук Лахтин, есть лишь один выход. Нужен хозяйственный механизм иного типа,

рассчитанный не на поддержание стабильности, а на осуществление изменений, на погоню за новшествами и реализацию их. Такой механизм соответствует рыночной экономике. Конкурировать должны продавцы, а не покупатели. Иначе зачем продавцу обновлять товар — у него и так все возьмут.

Но рыночных стимулов пока не хватает. Поэтому, видимо, нужно экономическое принуждение. Оно должно проявиться в нарастающем налогообложении прибыли от выпуска неизменной продукции ввиду ее устаревания и, наоборот, в установлении налоговых льгот предпри-

ятиям, доведшим степень совершенствования своих изделий до мирового уровня.

Еще одна из перспективных организационных мер — конверсия оборонной промышленности. Ведь у нее есть высококвалифицированные кадры и опыт производства сложнейших технических устройств. Так что ее инженеры, сборщики, сварщики, электрики и другие специалисты могли бы делать троллейбусы высочайших технического уровня и потребительских качеств.

В. И. КРАТ  
Госжилкомхоз УССР

## К НОВОМУ ТЕХНИЧЕСКОМУ УРОВНЮ И КАЧЕСТВУ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

УДК 629.114.5

### Завтра городских и пригородных автобусов

Канд. техн. наук М. Н. ВОЗНЫЙ  
ВКЭИавтотранспром

Давыдовский (Московская область) завод сельхозмашин переводится на выпуск пригородных автобусов большой вместимости и городских сочлененных автобусов

особо большой вместимости, которые созданы или создаются ВКЭИавтотранспромом.

Так, уже на базе городского ЛиАЗ-5256 разработана конструк-

ция пригородного автобуса мод. 52565 (рис. 1). От базовой модели он внешне отличается двухдверным кузовом и четырехрядной планировкой салона.

Что касается «внутренних» отличий, то они, можно сказать, принципиальны: у него не ГМП, а механическая коробка передач, главное — силовой агрегат оборудован микропроцессорной системой управления. Это первая в отечественной практике автобусная система (создавалась совместно с белорусским политехническим институтом), на которую, в частности, возложены такие функции, как автоматическое или полуавтоматическое переключение передач и самодиагностика.

У автобуса мод. 52565 несколько иная, чем у ЛиАЗ-5256, и тормозная система: в ней использованы перспективный четырехконтурный защитный клапан, воздухоосушитель адсорбционного типа, компрессор повышенной производительности с трубопроводом увеличенного сечения и другие новые аппараты.

ВКЭИавтотранспромом разработана и еще одна — трехдверная модификация пригородного автобуса мод. 52566.

Технические характеристики обеих модификаций, а также (для сравнения) характеристики автобусов ЛиАЗ-5256 и «Икарус 260.27» приведены в табл. 1. Как из нее видно, новые пригородные автобусы по своим характеристикам весьма близки к базовой модели, но имеют больше мест для сидения. Это и понятно: автобусы рассчитаны на сравнительно дальние поездки пассажиров. Однако же распространенный у нас «Икарус» они явно превосходят.

ВКЭИавтотранспром ведет также работы над городским сочлененным автобусом особо большой вместимости — мод. 6210 (рис. 2). Он — первый отечественный автобус с

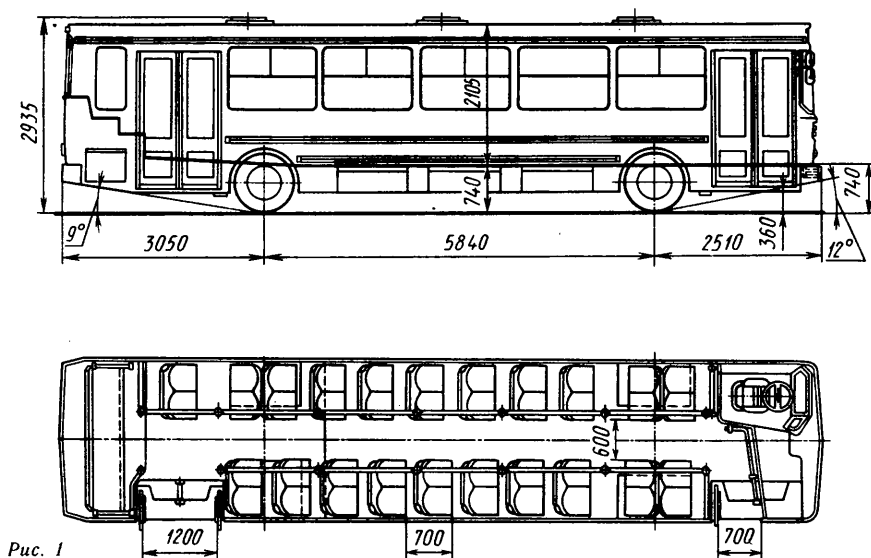


Рис. 1

Таблица 1

Показатель	Мод. 52565	Мод. 52566	ЛиАЗ-5256	«Икарус-260.27»
Полная масса, кг	16 675/16 335	16 810	17 430	16 000
Длина, мм	11 400	11 400	11 400	11 000
Общая вместимость, пасс.	10/95	102	114	75
Мест:				
для сидения	45/47	39	28	38
для стояния	55/48	63	86	37
Высота уровня пола, мм	740	740	740	920
Двери:				
тип		Двустворчатые		
число	2	3	3	3
Двигатель:				
тип	Восьмицилиндровый	V-образный	Шестицилиндровый рядный, горизонтальный	Шестицилиндровый рядный, горизонтальный
расположение	В заднем свесе			
мощность, кВт (л. с.)	144(195)	144(195)	144(195)	142(192)
Шины	11/70R22,5	11/70R22,5	11/70R22,5	11.00-20



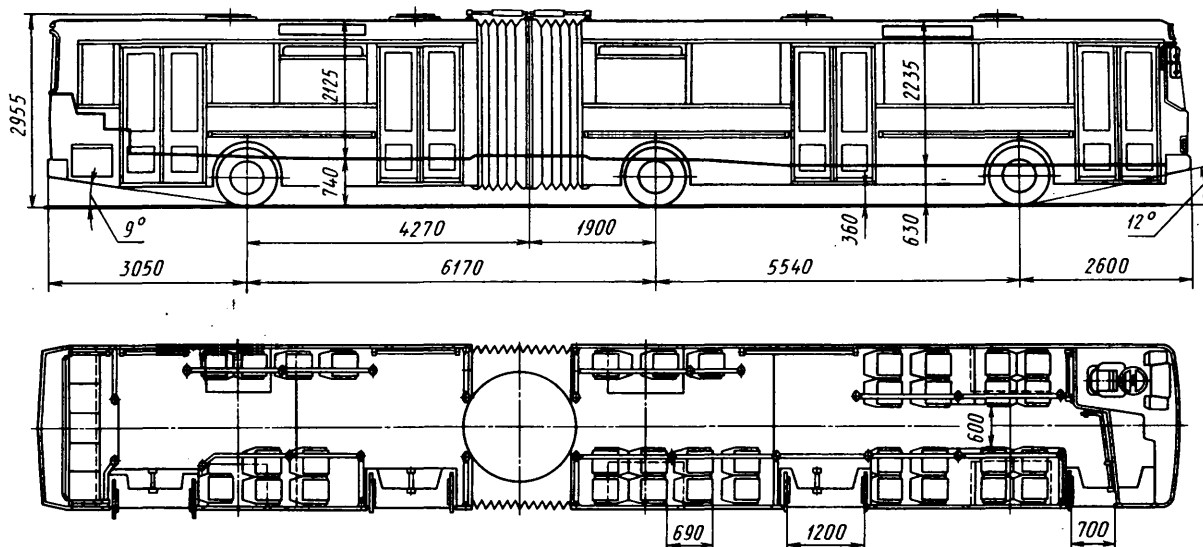


Рис. 2

«толкающей» секцией, т. е. с двигателем, расположенным в задней секции. Преимущество такой компоновочной схемы хорошо известно: возможность создания низкого уровня пола практически по всей длине автобуса. И она реализована достаточно полно: по этому параметру мод. 6210 превосходит (табл. 2) зарубежные аналоги «Икарус 280» и «Мерседес 405» — так же, как и по вместимости.

Автобус отличается современной архитектурой кузова, перспективными решениями основных систем и агрегатов. На нем предусмотрено использование дизеля с турбонаддувом, планетарной четырехступенчатой гидropередачи с электронной системой управления, узла сочленения с микропроцессорной системой

УДК 629.114.5(47+57)КАВЗ

## КАВЗ-3275 — современный автобус вагонной компоновки

И. Ф. БАСОВ  
КАВЗ

Автобусы малой вместимости производства Курганского автобусного завода предназначаются в основном для комплектования ведомственного парка и эксплуатируются по всем видам дорог, в том числе и малопригодным для автомобильного движения. Поэтому их традиционно исполняют на шасси грузовых автомобилей ГАЗ и в капотной компоновке. И то и другое обеспечивает им небольшую нагрузку на переднюю ось и, как следствие, хорошую проходимость при колесной формуле 4×2.

Однако такой подход имеет и недостатки: шасси грузового автомобиля не дает возможности получить автобусы с достаточной плавностью хода и современным внешним видом, выпускать их в южной, горной и экспортной модификациях. Поэтому специалисты завода уже сравнительно давно начали заниматься проектированием новой, более совершенной модели. И небезрезультатно: в 1989 г. заводом изготовлены первые опытные образцы принципиально нового автобуса КАВЗ-3275 вагонной компоновки на агрегатах перспективных и серийных автомобилей ГАЗ.

Таблица 2

Показатель	Мод. 6210	«Икарус-280»	«Мерседес-405»
Полная масса, кг	27 500	22 500	26 000
Длина, мм	17 360	16 500	17 470
Общая вместимость, пасс.	188	147	165
Мест:			
для сидения	41	34	53
для стояния	147	113	112
Высота уровня пола, мм	630/470	920	710
Двери:			
тип		Двустворчатые	
число	4	4	3
Двигатель:			
тип	Восьмицилиндровый рядный V-образный	Шестицилиндровый рядный, горизонтальный	Шестицилиндровый рядный, горизонтальный
расположение	В заднем свесе второй секции	Под полом, в базе первой секции	В заднем свесе второй секции
мощность, кВт (л. с.)	213/290	162/220	206/280
Шины	11/70R22,5	11.00-20	11/70R22,5

противоскладывания. Тормозная система будет включать АБС и систему, предотвращающую буксова-

ние колес ведущего моста (АСР). Оборудуется он и бортовой системой диагностики.

Автобус (см. рисунок) спроектирован по принципу «коммерческого шасси», т. е. принципу, в соответствии с которым основание с агрегатами и верхней частью кузова соединено болтами.

Такое решение имеет, по сравнению с традиционным, ряд безусловных преимуществ. Во-первых, шасси может стать самостоятельным объектом продажи. Во-вторых, оно расширяет возможности разработки модификаций АТС. Двигатель автобуса устанавливается тоже не совсем так, как принято: он крепится на специальной рамке, соединяемой деталями подвески с передним мостом. Данная конструкция крепления упрощает замену и ремонт двигателя: его легко выкатить, приподняв передок кузова. Причем это касается всех вариантов двигателей, которыми предусмотрено оборудовать автобус (бензиновый ГАЗ-53-11; работающий на сжиженном газе; устанавливаемый по заказу дизель японской фирмы «Хино»; ЗИЛ-130, применяемый, тоже по заказу, на северных и горных модификациях).

Задняя подвеска автобуса — пневморессорная, с двумя полуэллиптическими рессорами и четырьмя пневмоэлементами. Она значительно повысила плавность хода автобуса, а имеющиеся в ее составе два телескопических амортизатора быстро гасят колебания. В подвеске предусмотрены еще передний и задний стабилизаторы (торсионы) поперечной устойчивости.

Отопление салона автобуса — калориферное, от системы охлаждения двигателя, с четырьмя радиаторами КамАЗ и автономным отопителем «Вебасто».



Полная вместимость	32
Число мест для сидения	24
Габаритные размеры, мм:	6750×2480×2890
База, мм	3545
Колея колес, мм	
передних	1910
задних	1690
Свес кузова, мм	
передний	1100
задний	2105
Минимальный радиус поворота, м	8
Масса, кг:	
снаряженного автобуса	5000
полная	7382
Максимальная скорость, км/ч	90
Двигатель:	
тип, модель	V-образный, карбюраторный, восьмцилиндровый ЗМЗ-672-11
рабочий объем, л	4,25
номинальная мощность при частоте вращения коленчатого вала 3200±200 мин <sup>-1</sup> , кВт (л. с.)	88,32 (120)
максимальный крутящий момент при частоте вращения коленчатого вала 2250±250 мин <sup>-1</sup> , Н·м (кгс·м)	290 (29)
Коробка передач	Механическая, трехходовая, четырехступенчатая 6,55; 3,09; 1,71; 1,0; заднего хода — 7,77
Передаточные числа	
передний	С неразрезной штампованной балкой двухтаврового сечения
задний	С гипондной главной передачей, полностью разгруженными полуосями и дифференциалом с принудительной блокировкой
Передаточное число заднего моста	6,17
Подвеска:	
передняя	Продольные полуэллиптические рессоры с креплением передних концов на металлических пальцах, задних — в резиновых подушках; дополнительные резиновые рессоры сжатия и два телескопических амортизатора; стабилизатор поперечной устойчивости
задняя	Продольные полуэллиптические рессоры с креплением передних концов на металлических пальцах, задних — в резиновых подушках; четыре пневмоэлемента рукавного типа; два телескопических амортизатора; стабилизатор поперечной устойчивости
Рулевое управление	Рулевое управление — глобидальный червяк с трехребенным роликом; колонка с двухшарнирным рулевым валом
Тормозная система:	
рабочая	Двухконтурная, с отдельным пневмогидравлическим приводом; тормозные механизмы — барабанного типа на всех колесах
стояночная	Тормозные механизмы заднего моста с механическим приводом

запасная	Каждый контур рабочей тормозной системы
Номинальное напряжение электросети, В	12
Мощность генератора переменного тока, Вт	1300
Емкость аккумуляторной батареи, А·ч	150
Внутреннее освещение	Лампы накаливания
Радиооборудование	Радиоприемник, радиоманитола
Вентиляция	Комбинированная (естественная — через два люка в крыше и принудительная — два потолочных вентилятора)
Отопление	Жидкостное (с использованием тепла системы охлаждения двигателя и независимого жидкостного подогревателя); обогрев салона — при помощи отопителей радиаторного типа
Шины	Пневматические, радиальные 240-508/8, 25P-20

Сочетание принудительной вентиляции (через специальные воздухозаборники в крыше) и эффективного отопления обеспечивает хороший микроклимат салона. Установка «Вебасто», кроме того, дает возможность автоматически поддерживать температуру двигателя на длительных стоянках в зимнее время.

У автобуса хорошая пылеводонепроницаемость салона. Достигнута она благодаря окнам без форточек и поворачивающейся пассажирской двери.

В целом автобус достаточно комфортен как для пассажиров, так и для водителя (в отличие от прежних моделей автобусов КАВЗ). Пассажирские сиденья имеют раздельные спинки; в системе выпуска отработавших газов предусмотрен второй глушитель, снижающий уровень шума; рабочее место водителя оборудовано регулируемым подрессоренным сиденьем, отвечающим всем требованиям стандартов, и «качающимся» рулевым колесом; на ветровом стекле установлены противосолнечные шторки барабанного типа; управление пассажирской дверью — дистанционное; гидравлическая тормозная система с гидровакуумными усилителями заменена пневмогидравлической, значительно более эффективной; под пятиместным сиденьем есть багажник объемом 1,1 м<sup>3</sup> (доступ к нему снаружи, через люк в задней части кузова); полки для ручной клади расположены вдоль боковин кузова.

Как видим, на новом автобусе есть многое, чего не было на прежних моделях и что делает его вполне современным. Более детально об этом можно судить по технической характеристике КАВЗ-3275.

Автобус КАВЗ в 1990 г. прошел предварительные испытания на севере Тюменской области. Сейчас идет отработка базовой модели автобуса.

УДК 629.114.5.001.66(47+57)

## Автобусы специализированные

Я. Д. ГАСЬКЕВИЧ, С. В. ВОИТКИВ  
ВКЭИавтобуспром

Автобусы, которые принято называть специальными, делают, как правило, на базе шасси грузовых автомобилей. Предназначены они для местных и междугородных перевозок, сообщения городов с дальними пригородами (маршруты типа «город — село») и местных перевозок в сельской местности. В силу этого к ним предъявляется ряд специфических требований. В том числе такие, как повышенная проходимость в условиях сельской местности, реализуемая за счет геометрических параметров; средний уровень комфортабельности для пассажиров (увеличенный шаг между сиденьями, сиденья — уменьшенной жесткости, наличие полок для ручной клади и места для ручного багажа, средний уровень пола и подножек, оборудование прохода поручнями и рукоятками для стоящих пассажиров, хорошая плавность хода и

т. д.); умеренные динамические и скоростные свойства. Всем перечисленным требованиям практически полностью соответствуют две новые модели (4209 и 42091) специальных автобусов, разработка которых завершена во ВКЭИ автобусного производства.

Первая из них — автобус малого класса 4209 на базе шасси грузового автомобиля ЗИЛ-4333 с колесной формулой 4×2 и базой 3800 мм. Его общий вид показан на рис. 1. Вторая модель, автобус среднего класса 42091, выполнена на шасси грузового автомобиля ЗИЛ-4331 с колесной формулой 4×2 и базой 4500 мм (рис. 2, вид сбоку и планировка пассажирского салона).

По своему устройству модели имеют много общего. Так, у обеих — рамно-раздельная силовая схема, состоящая из двух отдельных элементов — рамного шасси и кузова с основанием. С рамой шасси основание через упругие прокладки соединяется стремлянками и болтами. По компоновочной схеме автобусы — короткокапотные, с передним расположением двигателя и приводом на переднюю ось. При этом двигатель большей частью находится в пассажирском помещении и закрыт жестким герметичным чехлом. Доступ к двигателю для технического обслуживания и текущего ремонта осуществляются в основном из салона. Но при необходимости его можно снять без демонтажа кузова с шасси, что обеспечивается изменением способа крепления первой, второй и третьей поперечин с лонжеронами (вместо заклепочного соединения применено болтовое) и съемными элементами кузова (бампер и решетка радиатора).

На обоих автобусах установлен V-образный четырехтактный восьмицилиндровый дизель ЗИЛ-645 жидкостного охлаждения. Его мощность — 136 кВт (185 л. с.) при частоте вращения коленчатого вала 2800 мин<sup>-1</sup>; крутящий момент — 510 Н·м (52 кгс·м) при 1400—1600 мин<sup>-1</sup>; минимальный удельный расход топлива двигателем по скоростной характеристике — 218 г/(кВт·ч), или 160 г/(л. с.·ч). Трансмиссия автобусов состоит из однодискового сухого фрикционного сцепления, механической восьмиступенчатой коробки передач с планетарным редуктором-демультипликатором, двухвальной карданной передачи с промежуточной опорой и одинарной главной передачи с передаточным числом 5,29.

Следует отметить, что параметры и двигателя, и трансмиссии обеспечивают автобусам хорошие тягово-скоростные свойства и относительно высокую топливную экономичность. Например, предварительными испытаниями автобуса 4209 установлено, что его контрольный расход топлива при скорости 60 км/ч составляет 18,7 л/100 км, а при скорости 80 км/ч — 22,4 л/100 км.

Подвеска автобусов — зависимая, причем передняя — полностью та же, что и у ЗИЛ-4333. Состоит она из двух продольных полуэллиптических рессор и двух гидравлических телескопических амортизаторов. Конструкция задней, чтобы обеспечить необходимую плавность хода автобуса, изменена: включает две продольные полуэллиптические рессоры и четыре корректирующие пружины (вместо двух дополнительных рессор на шасси грузового автомобиля), два гидравлических телескопических амортизатора (от грузового автомобиля МАЗ-500) и стабилизатор поперечной устойчивости.



Рис. 1

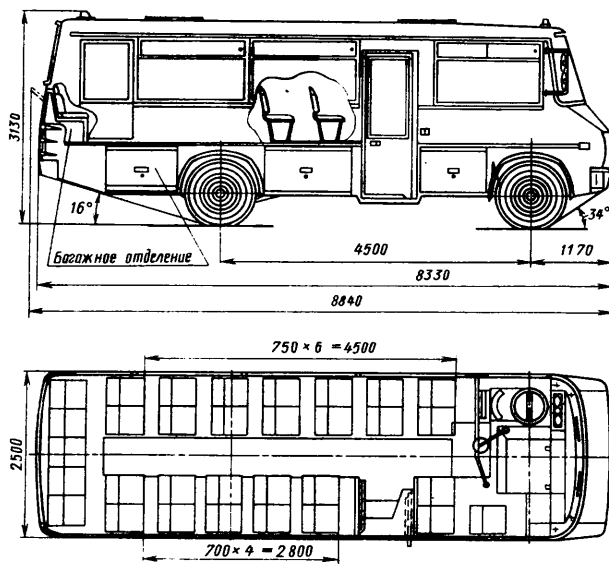


Рис. 2

В конструкции автобусов предусмотрены необходимые средства активной и пассивной безопасности.

Как и базовые шасси, они оборудованы четырьмя автономными тормозными системами: рабочей, стояночной, запасной и вспомогательной. При этом рабочая — двухконтурная, с пневмоприводом, барабанными тормозными механизмами с кулачковым разжимом и регулятором тормозных сил; стояночная — с тормозными механизмами заднего моста и механическим приводом от тормозных камер с пружинными энергоаккумуляторами; вспомогательная — моторный тормоз, что позволяет эксплуатировать автобусы и в горных условиях.

В случае возникновения аварийной ситуации пассажиры могут быстро покинуть салон не только через пассажирскую дверь, два люка в крыше и аварийные окна. У мод. 42091 есть, кроме того, дверь аварийная. В экстренных случаях пассажирскую дверь с пневмоприводом можно открыть как изнутри, так и снаружи (при помощи аварийного открывания). В аварийных ситуациях водитель имеет возможность специальным выключателем, размещенным на щитке приборов или арматурном щитке, останавливать двигатель, перекрывать подачу топлива, обесточивать автобус и одновременно включать аварийную сигнализацию.

Кузов автобусов — цельнометаллический, выполнен из элементов, соединенных электродуговой сваркой. Например, каркас — из прямоугольных труб, благодаря чему кузов приобрел прочность и жесткость. В кузовах обеих моделей — две двери: водителя (в левой боковине) и пассажирская (справа). Они — одностворчатые. Пассажирская — выдвижного типа, при открывании полностью освобождает дверной проем, обеспечивая более свободный, по сравнению с двух- или четырехстворчатыми дверями распашного типа, вход и выход пассажиров с ручной кладью. Привод открывания этой двери — электропневматический, управляемый, как упоминалось выше, кнопками на щитке приборов и снаружи (вблизи дверного проема). Автобус 42091 имеет еще и аварийную дверь с ручным приводом, расположенную в заднем свесе.

Планировка салонов автобусов — четырехрядная, с сиденьями, расположенными по ходу движения автобуса на подставках высотой около 200 мм относительно уровня пола в проходах. (Это позволило оборудовать автобусы не только багажными полками в салоне для ручной клади, но и относительно вместительными багажными отделениями.)

Рабочее место водителя выполнено частично отгороженным от пассажирского помещения и оборудовано достаточно комфортабельным сиденьем, снабженным механизмом подрессоривания с регулировкой жесткости

в зависимости от массы водителя. Предусмотрена его регулировка и в продольном направлении, а спинки и подушки — по углу наклона. Конструкция рулевой колонки допускает ее регулировку как по высоте рулевого колеса, так и по углу его наклона. В ходе проведения предварительных испытаний автобуса 4209 водители отмечали также удобство размещения указателей и органов управления на щитке приборов, хорошую обзорность (чему способствует и применение наружных зеркал с электрообогревом), легкость управления и высокую маневренность.

Система отопления пассажирского салона автобусов — жидкостная, с отбором теплоты от системы охлаждения двигателя. Состоит из дополнительного подогревателя рабочей жидкости 14.8106 теплопроизводительностью 23 кВт (20 тыс. ккал), переднего отопителя и трех отопителей, расположенных под пассажирскими сиденьями (два — вдоль левого борта и один — вдоль правого). Все они подключены параллельно к контуру «система охлаждения двигателя — подогреватель».

Передний отопитель — радиаторного типа, на автобусе 4209 установлен по правому борту под капотом, т. е. вблизи рабочего места водителя. Из него выходят шланги к соплам обдува лобовых стекол и воздуховод распределительной трубе для обогрева ног водителя. Как и на легковых автомобилях, у переднего отопителя три режима работы: забор наружного свежего воздуха; забор воздуха из пассажирского помещения (рециркуляция); забор как наружного, так и внутреннего воздуха.

Отопители пассажирского салона работают только в режиме рециркуляции.

Вентиляторы всех отопителей имеют два режима работы: максимальной и частичной производительности.

Вентиляция салона автобусов осуществляется системой естественной приточно-вытяжной и принудительной вентиляции. Первая состоит из двух люков и сдвижных форточек в каждом окне, вторая — из вентиляторов переднего отопителя и поворотного вентилятора, установленного на левой стойке проема лобового окна.

Предварительные испытания автобуса 4209 показали, что система естественной вентиляции в сочетании с теплоизоляцией кузова обеспечивает вполне приемлемые температуры воздуха в пассажирском салоне. Например, на рабочем месте водителя даже в жарком климате при температуре наружного воздуха, равной 323 К, или 40 °С, она не превышает 325 К (42 °С).

Обе модели автобусов во многом унифицированы по конструкции кузова и комплектующим изделиям с другими моделями серийных и перспективных автобусов. Так, лобовое стекло взято от автобуса ПАЗ-3205; боковые и заднее окна, пассажирская дверь, вентиляционные люки — от автобуса ЛАЗ-4207.

Рассмотренные конструкции специальных автобусов — по существу, базовые. Как только ЗИЛ начнет серийное производство северных модификаций базовых шасси, ВКЭИ автобуспром использует их для северных модификаций автобусов 4209 и 42091. Предполагается также создание школьных автобусов, оборудованных трехместными сиденьями уменьшенных размеров, а также модификаций повышенной комфортабельности, предназначенных для местных перевозок в условиях равнины и т. д. О достоинствах рассмотренных автобусов можно судить также по данным таблицы.

Показатель	КАвЗ-3270	ПАЗ-3205	4209	42091
Номинальная вместимость, чел.	28	36	46	53
Число пассажирских мест для сидения	21	28	28	32
Габаритные размеры, мм:				
длина	6600	7000	7460	8330
ширина	2380	2500	2500	2500
высота	3010	2950	3120	3130
Угол свеса, град:				
переднего	41	25	34	34
заднего	18	18	17	16
Ширина пассажирских дверей, мм	680	725	810	810
Высота, мм:				
подножки	505	430	430	430
ступеней	190	235/260	320	320
База, мм	3700	3600	3800	4500
Дорожный просвет, мм	265	260	230	230
Наличие багажных полок	—	—	+	+
Емкость багажных отделений, м <sup>3</sup>	—	—	1,40	1,85
Максимальная скорость, км/ч	80	80	90	90
Время разгона до скорости 60 км/ч, с	36	29	27	30
Наибольший преодолеваемый подъем, %	26	20	32	30
Вместимость топливного бака, л	105	105	170	170
Запас хода, км	510	465	900	860

## ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

*«Наши отечественные троллейбусы, — пишет читатель В. И. Сеньшинов из Московской области, — сохраняются, по-моему, неизменными в течение десятков лет. Не признак ли это того, что их спроектировали, опередив ход технического прогресса?»*

*Вопрос, прямо скажем, злой, но справедливый: троллейбусостроение долгое время оставалось в стороне этого самого прогресса. Однако картина, видимо, начинает меняться. Доказательство тому — приводимые ниже факты.*

УДК 629.113.62.001.66

## ЧТО ИЗМЕНИТСЯ В ТРОЛЛЕЙБУСАХ ЗиУ

Троллейбусы ЗиУ эксплуатируются почти в 200 городах СССР и некоторых зарубежных странах. Для многих они стали основным средством обеспечения пассажиропотоков. Но выпускаемые заводом имени Урицкого машины постепенно устаревают. Поэтому сейчас завод стоит на пороге обновления всей своей продукции. Однако задача эта, понятно, чрезвычайно

сложная, хотя бы потому, что сейчас резко повышаются требования к качеству изделий на внутреннем и внешнем рынках, в то же время возрастают сложности с обеспечением необходимыми материалами и комплектующими. И здесь крайне важно определить оптимальную концепцию развития конструкции троллейбусов, которая бы устраивала и завод-изготовитель, и заказ-

чика, позволила расширить рынок сбыта продукции за рубежом и не растерять прежних потребителей.

Анализ свидетельствует: крайний срок полного обновления продукции завода имени Урицкого — 1995 г. Значит, разработка конструкций и подготовка производства новых моделей падает на период структурных изменений в стране, перехода экономики к рыночным отношениям, когда многое нестабильно и неустойчиво.

Успех решения задачи видится в том, чтобы сохранить на этом этапе и, может быть, углубить сложившиеся связи с поставщиками материалов и комплектующих. Ибо замена их другими в условиях еще не сложившегося рынка может привести к остановке действующего производства или к значительному повышению цен на троллейбусы. Последствия же того и другого, думается, очевидны.

Вторая особенность перехода завода на принципиально обновленную продукцию состоит в том, что заводские производственные мощности нуждаются в модернизации, обновлении оборудования, выполнять которые приходится за счет не централизованных, как раньше, а собственных ресурсов предприятия.

Третье. Новые троллейбусы — не самоцель. Главная задача заключается в следующем: они в максимальной степени должны удовлетворять запросы потребителей. Причем как в частности, так и в общем. Например: заказчик хочет иметь на троллейбусах прибор контроля утечки тока, автоинформатор, агрегат собственных нужд, электронные энергосберегающие системы управления, конструкции с повышенным уровнем безопасности, более мощные тяговые двигатели, более вместительные салоны; пассажир — более высокое качество услуг; зарубежный потребитель — троллейбус, способный передвигаться автономно, с повышенным уровнем комфорта и хорошей отделкой.

Есть свои требования и у изготовителя троллейбусов. Основаны они прежде всего на том, что постановка новых троллейбусов на производство требует значительных капиталовложений. Он их, вполне понятно, хочет сделать минимально возможными. Для этого стремится применять узлы, максимально унифицированные с ранее

выпускаемыми и хорошо себя зарекомендовавшими, в том числе на автомобилях, а также широко распространенные в отраслях материалы и комплектующие.

Таким образом, даже беглый взгляд свидетельствует, что требования к троллейбусам весьма разнообразны: у каждого свой интерес. Учитывая реальные возможности завода, переход на новую перспективную машину может быть только поэтапным. Именно поэтапность позволит ежегодно обновлять выпускаемую заводом продукцию, вести ритмичную подготовку производства. Конечно, выгодна она и для заказчика, так как ему в этом случае не придется существенно перестраивать сложившуюся систему эксплуатации. Вот как это будет выглядеть применительно к троллейбусам ЗиУ.

В настоящее время завод выпускает 12-метровую модель ЗиУ-682 и шарнирно-сочлененную 18-метровую ЗиУ-683Б с тиристорно-импульсной системой управления (ТИСУ), а также учебную с двигателем мощностью 180 кВт. В текущем году начинается выпуск модели ЗиУ-682Г и шарнирно-сочлененной ЗиУ-683Г, у которых модернизированы управляемые мосты, установлены агрегат собственных нужд, сиденье водителя «Грамер», стояночный тормоз с пружинными энергоаккумуляторами. Кроме того, улучшится — после модернизации малярных комплексов — их окраска. В 1992 г. на одиночных

троллейбусах будут устанавливаться ТИСУ; на всех моделях модернизированы штангоуловители, система внутреннего отопления. Они будут оборудованы индикатором утечки тока, автоинформатором, системой очистки воздуха в пневмосистеме, иметь кузов, более надежный с точки зрения коррозии. В 1993 г. блок сопротивлений будет перенесен на крышу, кузов оснащен двухстворчатыми дверями с автоматическим, дистанционно управляемым приводом; высоковольтные жгуты проложены по борту. В 1994 г. начинается производство кузовов с измененным внешним видом передней и задней их частей, появятся новые светотехнические приборы, энергопоглощающие бамперы и маршрутные указатели с оперативной сменой информации. В 1995 г. кузова приобретут полную антикоррозионную защиту, все аппараты электрооборудования — капсулы, троллейбусы начнут оборудоваться новой подвеской и т. д.

Таковы планы завода имени Урицкого на ближайшие пять лет. Но это лишь по основным — базовым — моделям троллейбусов. На их основе намечено разработать также северные и южные модификации, троллейбусы с автономным приводом, троллейбусы с РКСУ и ТИСУ, учебные машины.

Реальны ли планы? Скорее всего, да. Потому что они опираются на реальные возможности завода и его поставщиков и соответствуют интересам заказчика. **В. И. ШАБАЛИН**



## — КОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ, АГРЕГАТОВ И УЗЛОВ

УДК 62-192:629.114.5.001.66

### СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ПАССАЖИРОЗАГРУЗКИ

**В. И. ЖАВОРОНКОВ**, канд. техн. наук **Л. С. ГАРОНИН**, **А. С. КИЧЖИ**  
ЛиАЗ, НАМИ

Заданные конструктивные параметры пассажироместности автобуса, в особенности городского, в эксплуатации, как известно, зачастую не выполняются. Например, специальные наблюдения показали: в часы «пик» автобус ЛиАЗ-5256, расчетная вместимость которого составляет 120 пассажиров, фактически перевозит до 160 человек и более. Систематическая работа с перегрузкой ведет к снижению надежности кузова, трансмиссии, ходовой системы (не говоря уже о

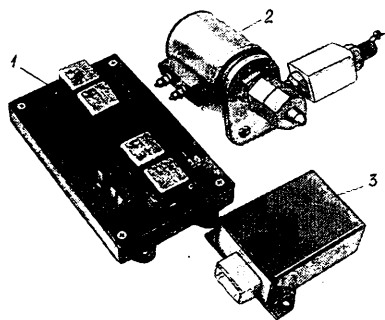
снижении качества перевозок и безопасности движения).

Эксплуатация с перегрузкой, кроме того, делает нагрузки на дорожное покрытие недопустимыми, поскольку расчетные осевые нагрузки у городских автобусов находятся и так на пределе. А ведь если судить по зарубежным данным, то превышение допустимой осевой нагрузки на 10% эквивалентно сокращению срока службы дорожного покрытия на 30%, т. е. с 20 до 13,8 лет. И это для «их» до-

рог, которые с точки зрения прочности и долговечности покрытий никак не сравнить с нашими.

Считается, что вместимость АТС можно ограничить конструктивными мерами. Например, путем увеличения числа сидений в салоне автобуса и, соответственно, уменьшения мест для стояния. Однако такой прием существенно затруднит пассажирообмен и ухудшит условия проезда стоящих пассажиров. Поэтому многие специалисты считают, что пока придется ввести «закон лифта» (лифт, известно, при перегрузке не сдвинется с места). Но для этого в автобусе нужна система контроля загрузки. И она есть (разработка ЛиАЗа и НАМИ).

Система работает на основе того факта, что между массой автобуса, 19



или его загрузкой (расчетным числом пассажиров), и давлением воздуха в пневмоподвеске, снабженной регулятором уровня пола, существует строгая зависимость, причем зависимость линейная. Так, давление в передней подвеске пустого автобуса ЛиАЗ-5256 составляет 0,15 МПа (1,5 кгс/см<sup>2</sup>), а при 120 пассажирах — уже 0,37 МПа (3,4 кгс/см<sup>2</sup>); для его задней подвески эти цифры равны соответственно 0,35 (3,5) и 0,25 МПа (2,5 кгс/см<sup>2</sup>). Значит, использование переменного сигнала давления в подвесках для измерения загрузки автобуса — дело вполне реальное.

При разработке системы ставилась задача: обеспечить ее надежное функционирование, исключив влияние динамического фактора в процессе измерения нагрузки и ускорений, а также использовать в максимальной степени элементную базу электрооборудования серийного автобуса. Они решены.

В систему входят (см. рисунок) датчик 2 загрузки, в качестве которого используется стандартный размыкающий датчик ММ 124Б давления воздуха, линия 3 задержки и логическая система 1.

Датчик подключен к магистрали питания упругого элемента подвески. Для того чтобы датчик реа-

гировал только на статическую нагрузку, электропитание на него подается через конечные дверные выключатели, связанные с механизмом привода дверей.

Исключена также работа датчика во время движения, когда значительные динамические нагрузки в подвеске могут приводить к ложным срабатываниям системы. С этой целью между ним и пневмоэлементом подвески установлен стандартный пневмоэлектрический клапан, изолирующий чувствительный элемент датчика от пневмосистемы во время движения автобуса.

Между датчиком и сигнальным устройством (контрольной лампочкой или световым табло) подключена несложная логическая схема (четыре реле), которая служит для включения сигнализации при поступлении импульса от датчика и для удержания этого сигнала (даже после закрытия дверей) до тех пор, пока не восстановится допустимая статическая нагрузка.

Для исключения ложного срабатывания системы при случайном включении датчика вследствие неравномерной нагрузки или раскачивания кузова автобуса использована схема задержки, рассчитанная на срабатывание только при поступлении непрерывного (более 2—3 с) сигнала датчика.

Настройка системы заключается в тарировке датчика (датчиков) перед их установкой на автобус в соответствии с задаваемым порогом срабатывания.

Система работает следующим образом. При закрытых пассажирских дверях датчик давления полностью исключен из работы. В случае открытия хотя бы одной двери он сразу же подключается к цепи электропитания и пневматической магистрали, т. е. переходит в режим готовности к контролю загрузки.

В процессе посадки пассажиров

он срабатывает не сразу, а после того, как давление в подвеске достигнет пороговой величины. Сигнал через схему задержки подается на реле логической схемы, а оттуда — на сигнальную лампу. Лампа горит до тех пор, пока статическая нагрузка (следовательно, и давление в подвеске) не достигнет номинальной. Даже если, несмотря на сигнал, водитель закроет двери и начнет движение.

Чтобы погасить лампу, водитель должен остановить автобус, открыть дверь и освободить салон от «лишних» пассажиров.

Система, снабженная дополнительно счетчиком импульсов, была испытана на автобусе ЛиАЗ-5256 в условиях реальной эксплуатации на городском маршруте. Испытания длились довольно долго — на суммарном пробеге в 20 тыс. км. И вот что они показали. Система надежна: за весь этот пробег отказов не было. Во-вторых, система в среднем срабатывала 13 в день, или один раз на каждые 10 км пробега, особенно в часы «пик», когда ее сигнальная лампа горела на протяжении 2—3 остановок непрерывно, свидетельствуя о перегрузке автобуса.

Результатов, на первый взгляд, не очень и много. Однако они — «информация к размышлению». Прежде всего о том, что принятие некоторых организационно-технических мер в службах организации движения может резко повысить надежность автобусов. Одна из таких мер, причем простых, — более рациональное распределение подвижного состава по городским маршрутам в часы «пик». Где конкретно, поможет определить рассмотренная система автоматизированного контроля.

И второе: система позволяет исключить необоснованные рекламации в адрес производителей автобусов.

*В настоящее время в отечественном автомобилестроении усиливается тенденция создания транспортных средств, оснащенных дизелями воздушного охлаждения и предназначенных для эксплуатации при температурах окружающей среды — 233 К (—40 °С) и ниже. Однако на таких АТС весьма сложно решаются вопросы обогрева рабочих мест водителей, лобовых стекол и пассажирских салонов. Особенно остро эти вопросы встали при разработке перспективной модели автобуса ПАЗ-3205 с дизелем воздушного охлаждения, а также при создании ее модификации в северном исполнении. Применение на них автономных независимых отопителей ОВ-095 прежде всего уменьшает экологические характеристики автобуса (дополнительные выбросы в атмосферу продуктов сгорания топлива и повышение уровня шума). Кроме того, в ряде случаев этот способ становится экономически нецелесообразным — сжигается ценное жидкое топливо.*

*Один из альтернативных путей решения проблемы — в предлагаемой вниманию читателей статье.*

УДК 621.43.068.9:629.114.5.06:628.81

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ АВТОБУСА ПАЗ-3205

В. А. ЧЕРНОБРОВКИН, Б. Н. КРЯЧКОВ,  
канд. техн. наук В. Я. БРУДАНОВ  
ПАЗ, Могилевский технологический институт

На большинстве современных автотранспортных средств основным источником теплоты, используемой в системах отопления, служит, как известно, двигатель. Точнее, его система охлаждения. Однако изучение патентно-информационных материалов показывает, что в

последнее время специалисты все чаще обращают внимание на энергию отработавших газов двигателей. При этом можно четко проследить два направления их работы. Первое: использование косвенного, через жидкостный промежуточный теплоноситель, обогрева; второе: косвенный же, но безжидкостный обогрев. Как в первом, так и во втором случае для отбора энергии от отработавших газов используются либо специальные утилизационные теплообменники, либо теплообменники, совмещенные с глушителями (комбинированные глушители).

Таковы факты в самой общей их формулировке. Если же перейти к более конкретному рассмотрению проблемы, то надо сказать следующее.

В соответствии с техническими требованиями к транспортным средствам, предназначенным для работы в условиях холодных климатических зон, система отопления при температуре окружающей среды до  $-60^{\circ}\text{C}$  ( $213\text{ K}$ ) и движении со скоростью  $40\text{ км/ч}$  должна обеспечивать температуру воздуха на уровне  $100\text{ мм}$  от пола салона не ниже  $+10^{\circ}\text{C}$  ( $283\text{ K}$ ). При этом перепад температур между зонами, где располагаются голова и ноги пассажиров и водителя, не может превышать  $15^{\circ}\text{C}$ . При заборе воздуха внутри помещения (однако желательно подавать свежий воздух) время прогрева салона автобуса до положительных температур не должно превышать  $30\text{ мин}$ . И еще одно очевидное требование: система отопления должна иметь механизм регулирования температуры воздуха внутри салона в зависимости от скорости движения автобуса и температуры окружающей среды.

Система, удовлетворяющая всем перечисленным требованиям, использующая энергию отработавших газов, создана и у нас. Предназначена она для северной модификации автобуса ПАЗ-3205. И не только создана, но и прошла эксплуатационные испытания.

В состав этой системы, как видно из рис. 1, где приведена ее принципиальная конструктивная схема, входят: утилизационный теплообменник 1 (глушитель шума) с краном 2 слива жидкости, подводящий 3 и отводящий 4 трубопроводы, водоперекачивающий насос 5, входной (6) и выходной (12) коллекторы, воздухоподводящий 7, заслонка 8, заливная воронка 9 с предохранительным клапаном, люк 10 в полу салона, радиатор 11 отопителя, воздушный кран 13 и расширительный бачок 14.

Самый сложный из перечисленных элементов, пожалуй, утилизационный теплообменник (рис. 2). Он включает: впускной (1) и выпускной (12) патрубки, ручку 2 с винтом 3, вставку 4, входной (15) и выходной (5) штуцеры, собственно теплообменник 6, трубы-газоходы 7, перегородки 9 и 18 с отверстиями, промежуточную (10) и выпускную (11) камеры, перфорированную трубу 13, кран 14 слива воды, теплоизоляцию 16, кольцевой газоход 17, ребра 19, обтекатель 20, подвижный (21) и неподвижный (22) конусы, направляющую 22.

Поверхность нагрева в таком устройстве образована системой трубчатых газоходов 7 и внутренней обечайкой 6. Причем промежуточный теплоноситель заполняет пространство между газоходами, и его количество для конкретных размеров, указанных на рисунках, не пре-

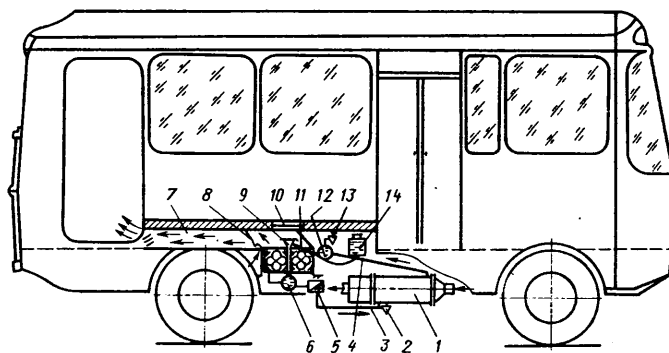


Рис. 1

вышает 3 л. Это позволило получить высокую удельную поверхность теплообмена и его малоинерционность. В то же время проходные сечения всех конвективных газоходов выполнены с учетом площади поперечного сечения впускного патрубка 1.

Конструкция, как видно из рисунка, отличается компактностью, потому что в ней применен принцип так называемой «золотой» пропорции, основанной на закономерности чисел Фибоначчи (напомним, что ряд Фибоначчи имеет вид: 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89 ...).

Результаты расчета конструктивных параметров трех вариантов утилизационного теплообмена (число труб-газоходов соответственно равно 13, 21 и 34) приведены в таблице. Из нее следует, что с увеличением числа труб (например, от 13 до 34) их диаметр пропорционально уменьшается, при этом емкостное заполнение теплообменника остается постоянным. Однако одновременно возрастает поверхность нагрева со стороны газов, и удельная поверхность нагрева в третьем варианте оказывается наибольшей. (Отметим, что при изменении числа труб в соответствии с числами Фибоначчи (13, 21, 34 и т. д.) все остальные параметры теплообменника изменяются пропорционально коэффициенту, равному 1,272.)

Вариант	Число труб	Диаметр труб, мм	Поверхность нагрева, м <sup>2</sup>	Количество теплоносителя, кг	Удельная поверхность нагрева, м <sup>2</sup> /кг
I	13	13,86	0,565	2,08	0,271
II	21	10,90	0,718	2,08	0,345
III	34	8,57	0,914	2,09	0,438

Чтобы сделать конструкцию утилизационного теплообменника оптимальной с точки зрения полезного теплосъема и гидравлического сопротивления, разработчики провели математическое моделирование гидродинамики и теплообмена в охлаждаемых каналах глушителя шума. Обнаружено, что при числе труб, большем 16, гидравлическое сопротивление глушителя (значит, и потери) растет быстрее, чем полезный теплосъем. Отсюда был сделан вывод: труб нужно брать 13—16. Установлено также, что охлаждение газового потока способствует снижению гидравлического сопротивления канала,

Рис. 2

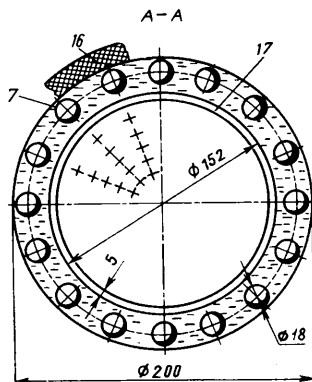
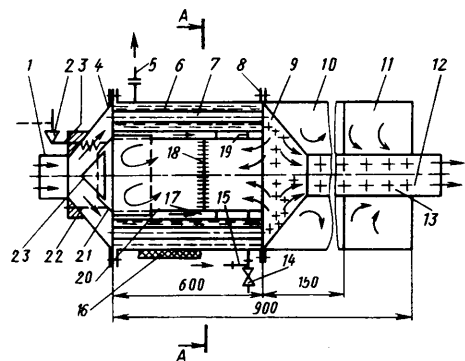
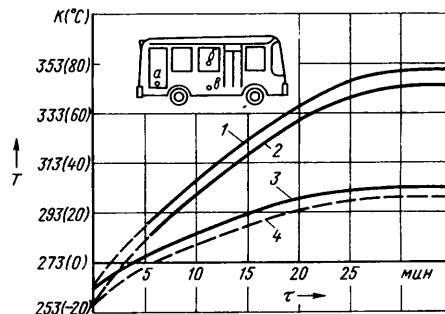


Рис. 3



т. е. процесс утилизации энергии отработавших газов непосредственно уменьшает противодавление системы выпуска ДВС.

Обобщенные результаты испытаний автобуса ПАЗ-3205 с рассмотренной системой обогрева салона приведены на рис. 3 (1 — температура воздуха, поступающего в салон автобуса из радиатора отопителя при температуре наружного воздуха 263 К, или  $-10^{\circ}\text{C}$ ; 2 — то же при температуре наружного воздуха 258 К, или  $-15^{\circ}\text{C}$ ; 3 — температура воздуха в точке «б» салона при температуре наружного воздуха 263 К, или  $-10^{\circ}\text{C}$ ; 4 — то же при температуре наружного воздуха 258 К, или  $-15^{\circ}\text{C}$ ). Из него видно: время разогрева системы отопления и стабилизации теплового режима в салоне не превышает 25—30 мин. Причем характерно, что при скорости движения 75—80 км/ч по ровному шоссе и температуре наружного воздуха 263 К ( $-10^{\circ}\text{C}$ ) температура воздуха (при свежем его заборе) на выходе из радиатора 11 отопителя (см. рис. 1) повышается до 350 К ( $77^{\circ}\text{C}$ ), а при 258 К ( $-15^{\circ}\text{C}$ ) — до 343 К ( $70^{\circ}\text{C}$ ). Температура в салоне (в точке «б») соответственно равна 301 К ( $28^{\circ}\text{C}$ ) и 297 К ( $24^{\circ}\text{C}$ ) на расстоянии 100 мм от пола (точка «в») на 5—6 К ниже. Наиболее заметное падение температуры воздуха (до 10 К) по длине салона наблюдается в зоне расположения задней двери (точка «а»). При снижении скорости движения автобуса до 45—50 км/ч температурный режим соответственно снижается: по горячему воздуху — до 323 К ( $50^{\circ}\text{C}$ ), по температуре воздуха в салоне (точка «в») — до 283 К ( $15^{\circ}\text{C}$ ). Аналогичная картина отмечена и при движении автобуса по городским улицам.

Испытания также показали, что система отопления малонерционна, тонко реагирует на режимы работы двигателя автобуса. Однако независимо от скорости движения она достаточно эффективна, а при определенных условиях приходится даже снижать тепловую нагрузку при помощи механизма регулирования теплопроизводительности.

Управляется этот механизм рукояткой 2 (см. рис. 2) с рабочего места водителя. При перемещении подвижного конуса 21 в сторону впускного патрубка 1 проход газов через трубы-газоходы 7 и кольцевой газоход 17 прекращается, и поток газов идет напрямую, минуя поверхность нагрева теплообменника. В результате подвод теплоты к воздуху в радиаторе 11 (см. рис. 1) резко снижается, и температура воздуха значительно (на 25—30 К) падает.

Что касается уровня шума, то от самого теплообменника он снижается на 4—5 дБ (своеобразная гидроизоляция), однако внутри салона повышается на 1,5—2 дБ, что связано с работой вентилятора радиатора отопления.

В целом испытания показали: при скорости движения автобуса 75—80 км/ч полезный теплосъем составляет не менее 10 кВт, что вполне достаточно для получения

40-градусного перепада температур воздуха внутри салона и наружного. Если же организовать качественную тепловую изоляцию приемных трубопроводов системы выпуска ДВС (на участке до глушителя), то тепловая эффективность комбинированного глушителя шума, по расчетам, увеличивается в 1,7—1,8 раза. А это значит: система отопления может эффективно работать и при температуре наружного воздуха до 213 К ( $-60^{\circ}\text{C}$ ).

Эксплуатационная надежность системы отопления во многом определяется правильным подбором величины поверхности теплоотдачи радиатора 11 отопления (см. рис. 1), т. е. его тепловой мощности. Здесь необходимо прежде всего сохранить баланс энергии: подвод теплоты вниз в комбинированном глушителе шума должен быть равен отводу теплоты вверх от радиатора отопления (с учетом потерь теплоты в окружающую среду). Если поверхность теплоотдачи радиатора 11 отопления занижена, то при высоких нагрузочных режимах работы ДВС будет срабатывать предохранительный клапан на воронке 9, а промежуточный теплоноситель (вода) — выкипать. Опыты показали: для нормальной эксплуатации необходимо, чтобы действительная поверхность радиатора была в 1,2—1,3 раза больше расчетной. Кроме того, компоновать эту поверхность желательно из одного радиатора. В этом случае уменьшаются число соединений и гидравлическое сопротивление канала. При использовании же двух или даже трех радиаторов их нужно соединять между собой только последовательно (при параллельном соединении появляются воздушные «пробки», и эффективность нагрева резко снижается).

В системе отопления желательно также использовать радиаторы с увеличенным расходом жидкости и снабженные осевыми вентиляторами (например, отопители 159-810.10 Лихославльского радиаторного завода): они компактны, имеют незначительное аэродинамическое сопротивление, повышенные расход воды (20 л/мин) и массовую скорость воздуха ( $2\text{ кг/м}^2\cdot\text{с}$ ), а также увеличенные диаметры соединительных патрубков.

Таким образом, рассматриваемая система отопления вполне подходит в качестве основной для автобуса ПАЗ-3205 с дизелем воздушного охлаждения. Для его северных модификаций с карбюраторным двигателем ее можно устанавливать в качестве дополнительной к традиционной (с забором теплоты от радиатора системы охлаждения двигателя). В то же время если такую систему делать для других АТС, то надо иметь в виду следующее: утилизационные теплообменники целесообразно конструировать на закономерностях чисел Фибоначчи — принципа «золотой» пропорции. При этом, как показали математические эксперименты на ЭВМ, длина труб-газоходов должна быть в пределах 0,6—0,8 м, их число — 13—16, м суммарное проходное сечение — в 1,2—1,5 раза больше площади поперечного сечения впускного патрубка.

УДК 629.113.018.1-69

## НАГРЕВАТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ЗЕРКАЛ ЗАДНЕГО ВИДА

С. В. НЕМЫЙ, М. А. ВЫГОВСКИЙ  
ВКЭИ автобуспром

Очистка оптических элементов наружных зеркал заднего вида от инея, дождевых капель и т. п. представляет собой одну из важнейших составляющих проблемы безопасности движения. Наиболее рациональным способом ее решения считается, и не без оснований, электроподогрев элементов. Однако, как

показывает опыт, способ этот, несмотря на кажущуюся простоту, далеко не прост: устройство подогрева должно быть эффективным, т. е. быстро и надежно удалять влагу, в какой бы форме она ни была, и в то же время не повреждать оптический элемент, не расходовать много электроэнергии. Ины-

ми словами, конструкция электронагревательного элемента зеркала должна быть оптимальной со всех точек зрения.

Анализ реально применяемых конструкций современных зеркал и нагревательных элементов позволяет сделать вывод, что последних применяется четыре типа: токопроводящие отражающий слой или ткань, фольга и провод большого сопротивления.

Нагревательный элемент первого типа назван не совсем точно. Дело в том, что его наносят не на действительную, отражающую поверхность зеркала, а на наружную, не



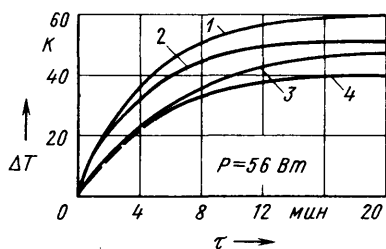


Рис. 1

покрытую отражающим материалом его поверхность. В качестве материала, образующего на этой поверхности пленку-резистор, используются металлы, которые имеют большую тепловую и коррозионную стойкость, не поглощают световой поток и допускают соединение токонесущих проводов пайкой. Это главным образом нержавеющей сталь. Наносят ее на стекло напылением, в вакууме.

Нагревательный элемент из токопроводящего шнура относится к числу съемных. Он представляет собой шнур из углеткани, имеющий пластиковую оболочку. К числу съемных относятся также токопроводящие «дорожки», выполненные из фольги и заключенные в пластиковую оболочку.

И шнуровой, и выполненный из фольги элементы крепятся к зеркалу клеем. Потребляемый ими ток обычно составляет 1,5—3 А, а мощность — до 35 Вт. Примерно ту же мощность потребляют и проволочные обогревательные элементы (провод в пластиковой оболочке).

Как уже упоминалось, одно из основных требований, предъявляемых к нагревательным элементам зеркал, — способность быстро удалять влагу с поверхности оптического элемента. Оценивают данную способность по разности температур поверхности зеркала и окружающего воздуха, которую этот элемент способен поддерживать. Эту разность называют перегревом. Проведенные эксперименты показывают, что он зависит от типа нагревательного элемента, его мощности и удаления от края зеркала.

Так, все съемные элементы прогревают зеркало неравномерно: чем дальше от нагревательной «дорожки» (провода, фольги и т. д.), тем хуже. Например, у прямоугольного зеркала, имеющего четыре нагревательные «дорожки», две из которых

(вертикальные) расположены на удалении ~ 60 мм от кромок зеркала и две — горизонтальные, расположенные на удалении ~ 70 мм от его кромок, перегрев под первыми при потребляемой мощности 33 Вт составляет 46, под вторыми — 49 К, у всех кромок зеркала — около 8 К. То есть чем ближе «дорожка» к кромке зеркала, тем круче падает кривая перегрева. Увеличение же мощности нагревательного элемента ведет к росту перегрева: при мощности 56 Вт (рост на 70 %) он равен под «дорожкой» 60 К (рост на 25—30 %).

Таким образом, для съемных нагревательных элементов («дорожек») характерен неравномерный нагрев поверхности: если в центре и под элементами он вполне достаточен, то в периферийных зонах, где токопроводящие «дорожки» отсутствуют, температура значительно ниже. Это — существенный недостаток съемных элементов: при отрицательных температурах они медленно очищают периферийные зоны. Кроме того, неравномерность прогрева становится источником внутренних напряжений в стекле, что может (например, в случае наличия микротрещин) стать причиной разрушения последнего.

Что касается того, какая из «дорожек» лучше, а какая хуже (с точки зрения эффективности, разумеется), наиболее приемлема углеткань (у нее самый значительный перегрев, да и температуры по поверхности зеркала она распределяет равномернее), фольговая же и проволочная «дорожки» примерно одинаковы.

В этом плане пленочный нагревательный элемент выгоднее всех: при нем температура оптической поверхности зеркала в каждой точке оказывается практически одинаковой, хотя перегрев она дает и несколько (на 6—8 К) меньший, чем максимальный у «дорожек».

Выше сказано, что одни нагревательные элементы очищают зеркало медленно, другие быстро. Но это лишь качественная характеристика. Для практики же нужны цифры. Их дает рис. 1, где приведены кривые перегрева поверхностей оптических элементов зеркал по времени (1 — углеткань, 2 — пленка-резистор, 3 — «дорожка» из фольги, 4 — проволочная «дорожка»),

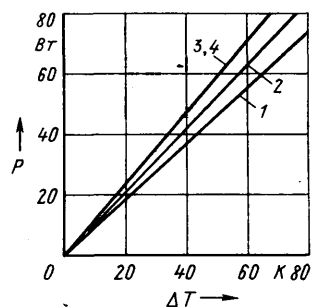


Рис. 2

причем для «дорожек» — данные, осредненные по поверхности зеркала.

Очень важный показатель систем обогрева — энергопотребление. Каковы в этом смысле разные типы элементов, видно из рис. 2 (на нем обозначения кривых те же, что и на рис. 1). Элементы с пленкой-резистором и с углетканью — самые энергоэкономичные. Это объясняется тем, что в том и другом случае улучшаются условия теплопередачи от обогревателя к стеклу, меньше контактная передача к корпусу зеркала, а во втором, кроме того, меньше потери тепла за счет лучевой составляющей теплопередачи в сторону корпуса.

Из всего сказанного следует, что с точки зрения практической реализации наибольший интерес представляет оптический элемент с резистивным отражающим слоем — достаточно экономичный по потреблению электроэнергии и наименее металлоемкий.

В соответствии с правилами № 46 ЕЭК ООН коэффициент отражения оптического элемента зеркала ниже 0,4 не допускается. У зеркал с пленкой-резистором он составляет, в зависимости от точности выдерживания технологических требований к нанесению резисторного слоя, 0,62—0,78, т. е. выше минимально допустимого. Долговечность оптического элемента оценивалась по его состоянию после 600 ч работы: здесь каких-либо изменений слоя не выявлено. Не изменилось электрическое сопротивление.

Таким образом, есть все основания считать, что оптический элемент зеркала с резистивным отражающим слоем — наиболее перспективный из всех ныне известных обогревательных элементов.

## ОТВЕТЫ НА ПИСЬМА ЧИТАТЕЛЕЙ

*Читатель из Ленинграда В. В. Волков обратил внимание на то, что остекление автобусов, на которых приезжают туристы из Финляндии, очень выгодно отличается от остекления наших автобусов: пассажир через него может видеть «все, что захочет». Да и смотрятся снаружи импортные стекла как-то красивее. И спрашивает: «Почему мы должны догонять других даже в такой, можно сказать, мелочи?»*

## НОВЫЕ СТЕКЛОИЗДЕЛИЯ ДЛЯ АВТОБУСОВ И ТРОЛЛЕЙБУСОВ. ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

В настоящее время предприятия стекольной промышленности представляют отрасли самые разнообразные изделия из стекла: рассеиватели света фар; ветровые (сталинит и триплекс), боковые (сталинит), задние (сталинит) и потолочные (триплекс) стекла; зеркала (сферические, призматические и плоские); стекла для прибором и приборных щитков.

При этом крупнейшие поставщики их — концерн «Техстекло», в состав которого входят пять стеклозаводов: Борский (выпускает сталинит, триплекс и зеркала), Гусевский имени Ф. Э. Дзержинского (сталинит, зеркала, неполированное плоское триплекс), «Автостекло» (сталинит), «Мосавтостекло» (сталинит) и Чернятинский (рассеиватели света фар); объединение «Стройтехстекло» с его четырьмя заводами: Салаватским (триплекс, сталинит), Саратовским (сталинит), Ирбитским (сталинит) и Улан-Удэнским (сталинит); Гомельский стекольный завод (сталинит, а с 1991 г. и триплекс); концерн «Укрстекло», два завода которого — Львовский и Лисичанский «Пролетарий» поставляют сталинит.

Но это в целом по отрасли. Что же касается главного стеклоизделия для автобусов и троллейбусов — ветрового стекла, то единственным изготовителем крупногабаритных полированных стекол из триплекса пока остается только Салаватский завод технического стекла, где используются автоматические линии ЛТ-2. Расчетные производственные мощности этого завода — 246 тыс. м<sup>2</sup>. Они вошли в строй в 1982 г., однако оборудование Госкомиссией до настоящего времени не принято, хотя уже успело износиться и физически, и морально. Правда, в ближайшее время на Гомельском стеклозаводе намечено пустить линию ЛТ-3, способную за год выпускать 250 тыс. м<sup>2</sup> триплексных стекол размерами 650×200 мм.

Серьезно сдерживает наращивание выпуска триплекса и дефицит поливинилбутирольной пленки «Бутвел», один из главных поставщиков которой — Ереванское производственное объединение «Поливинилацетат». А ведь ее нужно много — 1,25 кг на каждый квадратный метр триплекса.

Борский стекольный завод, как известно, имеет хорошее оборудование для изготовления триплексных стекол. Но — лишь с радиу-

сом сферы 1400 мм. Для автобусов же и троллейбусов требуется сферичность радиусом 1800 мм. Значит, стекольной промышленности нужны те линии, техническое задание на разработку которых выдало Орловское ГСПКБ. Однако реального заказчика линии нет, оборудование не изготовлено.

Не все проблемы решены пока так же и в отношении сталинита (закаленного стекла). Например, отечественное закалочное оборудование позволяет выпускать только стекло толщиной 5 мм и более. Другие размеры (ширина, длина) по этой причине тоже ограничены. Скажем, для гнутых стекол — величиной 1455×1090 мм, для плоских — тремя размерами: выпускаемых на линии горизонтальной закалки ЛЗАС-500—600×1800 мм, при помощи вертикально-щелевых печей — 1700×1000 мм и на финском комплексе «Тамглас» (установлен в Саратове) — 1530×2410 мм.

«Узким» местом в производстве сталинита остается отсутствие точно-взаимосвязанного оборудования вырезки, обработки кромок, мойки стекла. Еще сложнее положение с выработкой крупногабаритного стекла: операции практически не механизированы, поэтому люди не идут работать на эти переделы. Первый образец отечественной линии ОКБ-235 (вырезка, обработка кромок, мойка стекла) еще только проходит испытания. Однако она может обрабатывать лишь стекла 1600×1200 мм, и пока трудно говорить о ее работоспособности. Нет и оборудования для серийного сверления стекла, а вертикально-щелевые закалочные печи по производительности уступают линиям ЛЗАС-500 в 5 раз, по расходу электроэнергии — в 3—4 раза. Однако, как сказано выше, и эти линии могут закалять стекла шириной не более 600 мм, потребляют электроэнергию в 2 раза больше зарубежных, быстро выходят из строя из-за отсутствия специальных высокотемпературных транспортных валов.

В целом можно сказать, что в 1991 г. обстановка с производством даже исходного бесцветного полированного и неполированного стекла обостряется: заключены не все договора на поставку кальцинированной соды. Несколькими лучше положение с выпуском теплопоглощающих тонированных стекол. Их производят Львовский стекольный завод (неполированное), Саратовский завод технического

стекла (в 1990 г. завершена реконструкция завода, позволившая ему выпускать стекло голубого цвета на уровне качества «полированное техническое теплопоглощающее»), опытный завод Саратовского ВНИИтехстройстекла (полированное бронзового и голубого цветов). Однако существующие мощности используются полностью, поэтому увеличить выпуск таких стекол удастся лишь в случае, если новая флоат-система будет переведена с бесцветного на окрашенное стекло. Сделать это целесообразно на стеклозаводе «Пролетарий» (г. Лисичанск), что решит и другую проблему — позволит избежать значительных (до 20 %) потерь стекла при его транспортировке в УССР и БССР из Саратова.

Таковы на сегодня возможности поставщиков стеклоизделий для автобусов и троллейбусов. Понятно, что их производителей они удовлетворить не могут. Тем более с учетом тенденции совершенствования этой техники: переход на выпуск АТС с большими площадями остекления, триплексными ветровыми стеклами (вместо сталинитовых), теплопоглощающими стеклами в крыше (вместо прозрачных), с посадкой стекол на клей; необходимость наличия в стеклах группы отверстий для крепления деталей, а также встроенных антенн и токообогрева. Работники стекольной промышленности настойчиво ищут пути решения проблем обеспечения потребности автомобилестроительной отрасли в стеклопродукции. И не только ищут, но и многое делают.

Возьмем, к примеру, исходное стекло. В 1992—1993 гг. будет организовано производство тонированного полированного стекла на Лисичанском стеклозаводе «Пролетарий». Непосредственное участие в этом принимают концерн «Автрокон» и другие предприятия Минавтосельхозмаша. При долевом участии потребителей полированного стекла в 1992—1993 гг. на Борском стеклозаводе будет введена в строй третья линия по изготовлению тонированного стекла. Флоат-линии будут построены на Гомельском, Гусевском имени Ф. Э. Дзержинского, Лисичанском, Мишеринском, Токмакском и Улан-Удэнском стеклозаводах.

Принимаются меры по улучшению работы выпускающего поливинилбутирольную пленку «Бутвел» Ереванского «Поливинилацетата», а также завершению строительства мощностей по выпуску такой пленки в ПО «Ставропольполимер». В 1991 г. уже выделены средства для закупки за рубежом печи моллирования крупногабаритного триплекса и оборудования по его обработке (германская фир-

ма «Клеппер», финская «Ламино», итальянская «Инглен» и др.), которые заменят изношенное оборудование на Салаватском заводе технического стекла. Есть у стекольной промышленности и реальная программа решения проблем, связанных с выпуском сталинита. Например, выделены средства для покупки четырех линий типа «Там-

глас» (две поступят на Саратовский завод, по одной — на Лисичанский «Пролетарий» и «Великий Октябрь») для производства плоского крупногабаритного закаленного стекла, а также трех столов фигурной бескопирной резки крупногабаритного стекла.

Есть в стекловыпускающей отрасли и другие предложения, по-

зволяющие наладить работу. В их числе — предложение организационного плана: объединить потенциал изготовителей АТС и стеклопродукции, для чего в 1991 — 1992 гг. создать соответствующее акционерное общество, наладить совместное финансирование ряда разработок.

**В. Н. БОЛОТИН**  
ТОПО «Стройтехстекло»



## АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ

УДК (629.114.5+629.113.62).004.54/.67

### КАКОЙ БЫТЬ ФИРМЕННОЙ СИСТЕМЕ СЕРВИСА

**Ю. А. ОСТРОУШКО,**  
канд. экон. наук **А. А. ИНОЗЕМЦЕВ**  
Концерн «Автрокон», ЦНИиЭУС Госстроя СССР

Главная цель организации и развития системы фирменного обслуживания АТС, в том числе, естественно, автобусов, троллейбусов, всем известна: обеспечить высокий народнохозяйственный эффект методами хорошо налаженного технического обслуживания и ремонта. Известно также, что без согласованной технической политики сфер производства, ремонта и эксплуатации достичь эту цель невозможно. Причем основополагающим принципом этой политики должна быть ответственность завода-изготовителя за поддержание выпускаемой им техники в работоспособном состоянии в течение всего срока ее эксплуатации, т. е. фирменное обслуживание и ремонт: техническое обслуживание АТС в гарантийный и послегарантийный периоды, обеспечение предприятий-потребителей запасными частями; наблюдение за эксплуатацией, сбор и обработка информации об отказах различных узлов и агрегатов с целью повышения надежности и модернизации техники; подготовка квалифицированных кадров-эксплуатационников и ремонтно-обслуживающего персонала; изготовление специального инструмента; разработка и распространение необходимой технической документации.

Такова «идеологическая» основа фирменного сервиса.

Анализируя отечественный и зарубежный опыт развития авторемонтного сервиса с этой точки зрения, в нем можно выделить несколько этапов.

Первый из них — начальная стадия насыщения народного хозяйства транспортными средствами. Здесь сервис сводится к капитальному ремонту АТС и их агрегатов в эксплуатирующих предприятиях их собственными силами и средствами.

Второй этап связан с созданием специализированных мастерских и заводов по ремонту техники. В его начале автобусоремонтные предприятия работали тоже по замкнутому циклу. Однако затем, начиная с 1960-х годов, уже создаются специализированные заводы, обеспечивающие более высокий уровень экономичности капитального ремонта.

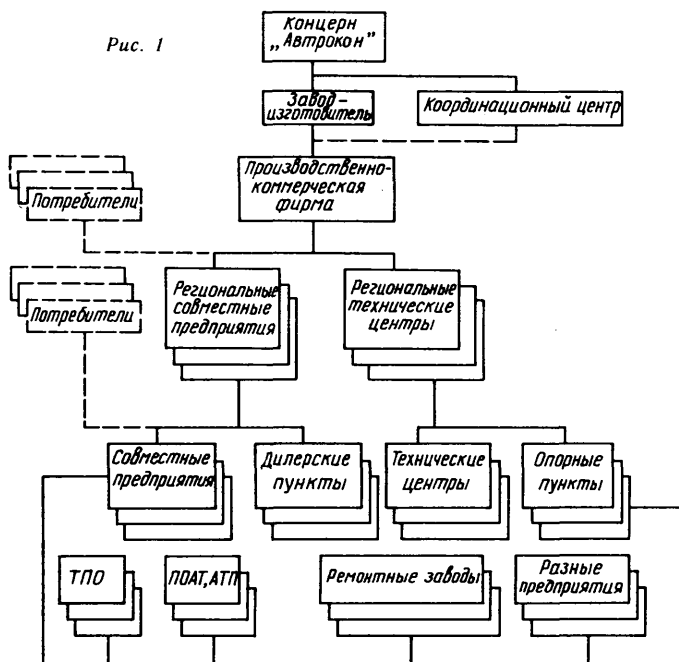
Третий этап — этап специализации заводов на ремонт отдельных видов техники (автобусы малого и т. д. классов, троллейбусы), образование производственных объединений и выделение в их составе заводов, выполняющих капитальный ремонт отдельных агрегатов. Заказчиками последних становятся не только автотранспортные предприятия, но и автобусоремонтные заводы.

Четвертый (нынешний) этап характеризуется широким вовлечением заводов-изготовителей автобусов и троллейбусов в организацию и технологию ремонта (особенно капитального) выпускаемой ими продукции. В частности, восстановление деталей и узлов на этом этапе ведется по технологии и в соответствии с техническими условиями, разработанными фирмой.

Большинство стран с развитым автобусным транспортом сейчас находятся на различных стадиях именно четвертого этапа. У нас же пока властвует «многоукладность». Разве что ВАЗ и КамАЗ частично достигли его. Что же касается автобусов и троллейбусов, то здесь в отношении сервиса чаще всего действует принцип: «спасение утопающих — дело их самих». Причин тому две. Первая: и автобусы, и троллейбусы пока в дефиците, поэтому потребитель вынужден брать технику, не рассчитывая на ее фирменное обслуживание (кроме, быть может, обслуживания — точнее, ремонта — в гарантийный период). Во-вторых, в стране до сих пор сохраняется централизованное плановое руководство экономикой (оно, видимо, лишь смещается в республику), при котором бесхозяйственное отношение к технике и незаинтересованность в результатах делают проблему фирменного технического сервиса практически неразрешимой.

Остается лишь надеяться, что при переходе на новые рыночные условия появится и достаточно высокая степень насыщения народного хозяйства автотехникой. К тому же повышение цен на металл, увеличение его де-

Рис. 1



Автомобильная промышленность, 1991, № 7

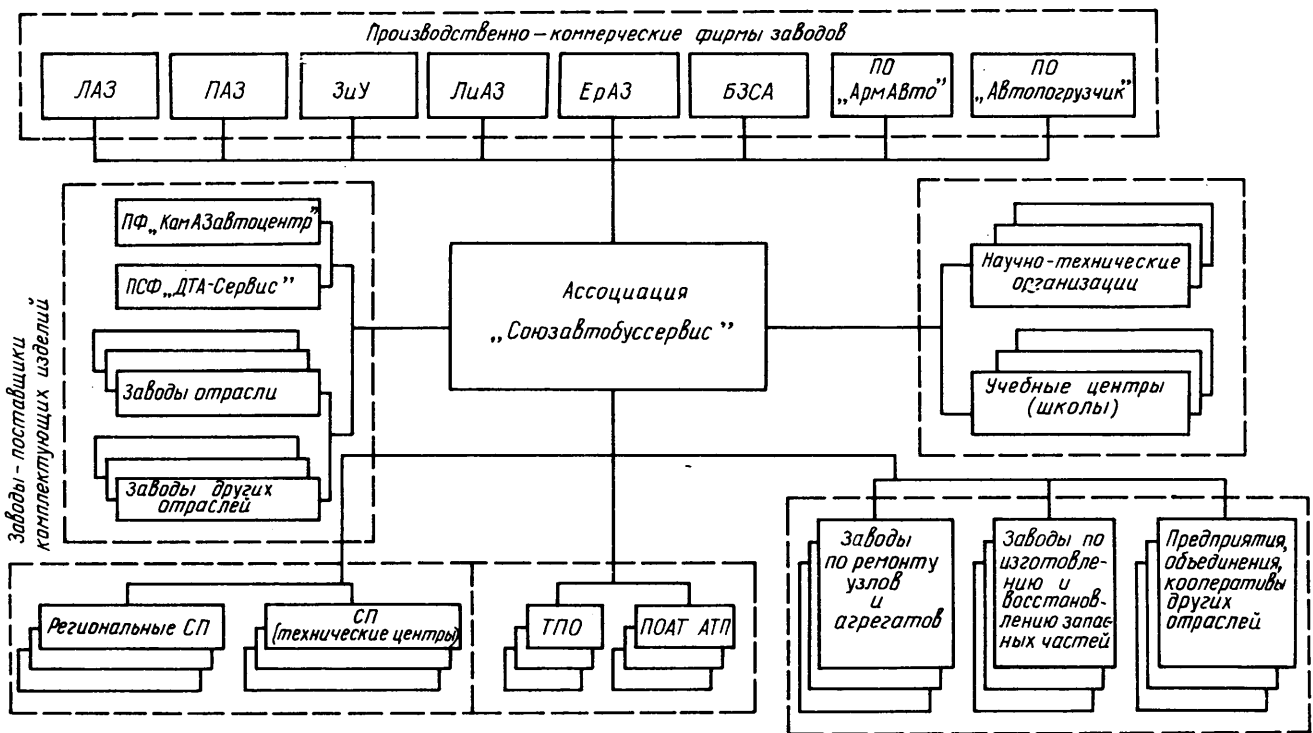


Рис. 2

фицита, ослабление планового «валового гнета» послужит мощным стимулом для заводов-изготовителей, заставит их зарабатывать прибыль на фирменном техническом сервисе. Однако дело может не пойти даже в этом случае, если при становлении фирменного технического сервиса не будут реализованы несколько основополагающих направлений. В их числе такие, как приоритетность выпуска запасных частей, а не полнокомплектных изделий; агрегатный капитальный ремонт техники; тесное взаимодействие заводов-изготовителей с авторемонтными заводами в области обслуживания и ремонта; создание совместной (заводы-изготовители, потребители и ремонтные заводы) разветвленной системы фирменного технического сервиса.

Работа эта, судя по опыту, тоже должна состоять, как в свое время за рубежом, из нескольких этапов.

Первый — это организация хозрасчетных сервисных подразделений в составе заводов, входящих в концерн «Автрокон» и координационного центра (при концерне же). Силами последнего следует вести всю методологическую и практическую проработку вопросов, связанных с деятельностью будущих организационных формирований по фирменному обслуживанию техники (правовое, организационное, экономическое обеспечение).

Второй этап — организация региональных систем по фирменному техническому сервису, в состав которых входят (организационно или на ассоциативной — договорной — основе) изготовители автобусов и троллейбусов, их потребители, заводы и предприятия сервисной сети, специализированные технические центры и ремонтные предприятия, проектные и научные организации, обменные пункты и др.

Третий этап — качественное совершенствование системы, ее расширение за счет максимального охвата фирменным обслуживанием регионов страны, увеличения номенклатуры техники и реализуемых задач. По всей видимости, на этом этапе потребуются межрегиональная ассоциация или акционерное общество — с целью концентрации финансовых ресурсов, необходимых для гибкого и рационального их использования в интересах всех участников системы фирменного технического сервиса. Один из возможных вариантов такой организации автосервиса приведен на рис. 1. Он отражает работу через собственную заводскую производственно-коммерческую фирму на средства и с помощью

координационного центра, созданного при концерне «Автрокон». Вариант дает заводу-изготовителю широкие права на инициативу, безусловно, выгоден для него: будет приносить прибыль от реализации техники и запасных частей; снизит число жалоб и претензий потребителей, а также непроизводительные расходы; обеспечит прямую связь с потребителями. Он экономичен с точки зрения расхода материальных ресурсов, так как предусматривает выпуск только действительно необходимой номенклатуры запасных частей, и уже в силу этого резко уменьшит их дефицит; увеличит срок службы автотехники за счет высококачественного выполнения технического обслуживания и ремонта; делит ответственность за эксплуатацию техники с потребителем; способствует выходу завода на прямые связи по материально-техническому обеспечению и т. д.

Исходя из всех перечисленных соображений, «Автрокон» предполагает начать формирование сети фирменного автосервиса с создания на базе отделов (управлений) сбыта продукции заводов-изготовителей автобусов хозрасчетных производственно-коммерческих фирм. Следующий шаг — использование разнообразных, в том числе нетрадиционных пока для нашей экономики организационных форм. Таких, например, как региональные совместные автосервисные предприятия со статусом малого предприятия, целесообразность и выгодность которых очевидна: самостоятельность внутривозвращенной деятельности при наиболее благоприятных (льготных) налоговых условиях. И еще. Ценообразование, как известно, один из основных факторов, тормозящих в настоящее время совершенствование ремонтно-обслуживающего производства: цены на ремонт машин и агрегатов, как правило, не учитывают состояние ремонтного фонда. В результате его поставщики стараются перед отправкой техники на специализированные заводы заменить на автобусах и троллейбусах изношенные узлы и агрегаты более изношенными, что, естественно, сказывается на последующей себестоимости ремонта. Чтобы этого избежать, ремонтные заводы заменяют агрегаты, узлы и детали на новые, стоимость которых, понятно, больше, чем восстановленных. Вал растет, а с ним и благополучие завода, народное хозяйство, безусловно, проигрывают. Кроме того, плохая организация учета всех неисправностей техники и отсутствие точного учета трудовых и материальных затрат открывают широкую

возможность заниматься приписками — выставлять счета за невыполненные работы.

Рассматриваемая система позволяет отказаться от традиционных форм взаимоотношений между потребителями и ремонтными предприятиями. Индустриальное ремонтное производство и фактически, и формально становится составной частью производства АТС и их агрегатов. А это означает, что потребитель сам будет выбирать, когда и что ему приобрести и за какую цену. Скажем, купить новый автобус за соответствующую цену или отремонтированный — тоже с определенными параметрами, гарантиями и по соответствующей цене.

В свою очередь, авторемонтные предприятия будут покупать у эксплуатационных предприятий ремонтный фонд по договорным, дифференцированным с учетом фактического состояния объектов ремонта ценам. При этом для устранения диктата со стороны ремонтных предприятий эксплуатационники должны иметь право и возможность выбора контрагента, предлагающего наиболее приемлемую цену. В результате ремонтные предприятия не смогут занижать стоимость покупки, так как в противном случае останутся без работы.

В связи с этим нужен, очевидно, новый механизм ценообразования, способствующий устранить неравновыгодность производства запасных частей и готовых изделий. Суть — равные (или очень близкие) нормативы рентабельности выпуска того и другого. Но такого, к сожалению, пока нет. Комитетом СССР по ценам утверждено положение № 882 от 29.12.87 г., предусматривающее порядок назначения предприятиями-изготовителя-

ми с предприятиями-потребителями (заказчиками) договорных оптовых цен на продукцию производственно-технического назначения и услуги производственного характера. Причем в перечень последних (работы промышленного характера), на которые не могут устанавливаться договорные цены, включены и услуги по ремонту.

Более того, сам порядок определения договорных цен (тарифов, доплат, скидок) довольно консервативен.

Из области применения договорных цен автоматически исключаются услуги производственного характера, подлежащие утверждению государственными органами ценообразования или министерствами (ведомствами). Поэтому экономической заинтересованности в повышении эффективности таких работ пока нет.

Все это, видимо, болезни периода перехода к рынку. Тем не менее уже ясно, что для развития фирменного сервиса нужны более радикальные и комплексные преобразования в области экономических взаимоотношений. А они, в свою очередь, требуют новых организационных форм. Причем — и это тоже совершенно очевидно — такие формы целесообразно осваивать, как сказано выше, поэтапно. Начинать следует с создания производственно-коммерческих фирм в составе заводов и координационного центра в составе дирекции концерна «Автрокон». Второй этап — совместные с потребителями автосервисные предприятия в разных регионах страны. И, наконец, третий — образование ассоциации (рис. 2) всех участников системы, позволяющей объединить их усилия и ресурсы.

*«Слышал, что мы начинаем выпускать автобусы «Мерседес-Бенц». А они, как вся зарубежная техника, требуют, видимо, «нежного» обращения. Не будет ли нам обходиться в копеечку их обслуживание?»  
Такие вот сомнения высказывает один из постоянных наших московских читателей-корреспондентов В. Л. Сазонов.*

*Редакция попросила «рассеять эти сомнения» специалиста.*

УДК 629.114.5:061.5(430.1)

## ПОЧЕМУ АВТОБУСЫ «МЕРСЕДЕС-БЕНЦ» ДЕШЕВЫ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Комфортабельность, безопасность, надежность (в том числе долговечность) и низкие эксплуатационные затраты — вот те качества, которые больше всего интересуют покупателя любого транспортного средства, в том числе, естественно, и автобуса.

Это давно поняли зарубежные производители. Поэтому все они, стремясь выжить в конкурентной борьбе, вынуждены постоянно работать над совершенствованием выпускаемых изделий, повышать их общий технический уровень прежде всего по перечисленным выше показателям.

Обходится все это производителям, понятно, дорого. Отсюда и рост розничных цен на новые модели изделий, скажем, тех же автобусов (за качество нужно платить). Чтобы не уменьшилось число продаж, фирмы стараются привлечь внимание покупателя удачно выбранными техническими решениями, снижающими, по сравнению с предыдущими моделями, эксплуатационные расходы владельца автобуса. Например, все автобусы по-

следнего поколения по расходу топлива стали на 9—12 % экономичнее своих предшественников, а благодаря упрощению работ, связанных с техническим обслуживанием и ремонтом, увеличению пробега между техническими обслуживаниями затраты только на содержание обслуживающего персонала снижены на 11—15 %. Повышение общего срока эксплуатации позволяет, кроме того, значительно сократить годовую амортизацию.

Типичный представитель фирм, идущих по этому пути, — «Мерседес-Бенц». Новое семейство ее автобусов (0303) известно на мировом рынке главным образом тем, что требует небольших затрат, связанных с техническим обслуживанием и ремонтом, в том числе затрат на запасные части. Достигнуто это, в первую очередь, за счет совершенствования конструкций основных узлов и агрегатов, их высокой эксплуатационной надежности, большого срока службы.

В числе факторов, положительно сказавшихся на затратах при введении технического обслужива-

ния, например, тормозных систем, можно назвать следующие: увеличение пробегов между ТО, применение прогрессивных решений в конструкции тормозов, высокое качество исполнения и большая долговечность элементов.

Так, для увеличения пробегов между ТО значительно сокращено число элементов тормозов, причем они или вообще не нуждаются в обслуживании (химические осушители), или имеют небольшое число регулировок (автоматическое регулирование зазоров).

Из новых решений, уменьшающих затраты на ТО, можно назвать применение: тормозов-замедлителей и моторного тормоза, позволивших существенно продлить ресурс тормозных накладок; антиблокировочных, противобуксочных устройств, заметно увеличивающих срок службы шин, эффективность тормозов и снижающих тем самым вероятность возникновения ДТП, а следовательно, и затраты на текущий ремонт и техническое обслуживание.

Фирмой разработана система оптимизации стоимости обслуживания и ремонта своих автобусов. Суть ее — назначение оптимально необходимых сроков предупредительных ремонтов, затраты на которые, в свою очередь, складываются из затрат, связанных с простым, и затрат на предупредительную замену изношенных деталей. При этом учитывается: потери на простой и замену деталей могут быть гораздо ниже стоимости устранения отказа в случае повреждения 27

и вызванной этим необходимостью ремонта. Причем все это сделано на основе результатов испытаний и специально разработанной методики расчета оптимальной периодичности обслуживания, использующей, в отличие от других методик, заранее установленные сроки службы изделия, что на практике ведет к оптимальному перераспределению затрачиваемых средств.

Результаты такого подхода хорошо известны: конструкция автобусов семейства «Мерседес-Бенц 0303» обеспечивает, в зависимости от условий эксплуатации, гарантийный срок службы 12—15 лет при пробеге 1 млн. км; общая трудоемкость технического обслуживания новых автобусов гораздо меньше, чем у ранее выпускавшихся моделей. Помогли этому, повторяем, новые конструкторские и технологические решения.

Так, для тросов и тяг привода управления тормозами, коробкой передач и другими агрегатами предусмотрены направляющие из материалов, не требующих смазки; выбранные конструкции, расположение и способы установки пресмасленок позволяют применять стандартное смазочное оборудование, но с одним типом смазочного наконечника; число марок применяемых смазочных материалов сведено к трем; емкости и резервуары, уровни рабочих жидкостей в которых контролируются (системы смазки двигателя, охлаждения, масляные картеры и др.), снабжены легконаблюдаемыми индикаторами уровня; головки блоков цилиндров двигателя можно снять и смонтировать непосредственно на автобусе, т. е. без съема двигателя; аккумуляторные батареи установлены в месте, обеспечивающем возможность контроля уровня

и плотности электролита тоже непосредственно на автобусе; запасочные емкости имеют большую вместимость, увеличивающую пробег автобуса на одной заправке до 2 тыс. км; применение коррозионно-стойких материалов повысило срок службы электропроводки до 5 лет; при установке колес исключена операция их регулировки в плоскости вращения; задние сдвоенные колеса крепятся одной гайкой; все резинотехнические изделия — со сроком службы 6—10 лет, что упростило работы по восстановлению работоспособности кузова, а специальные откидные панели, открывающие доступ к узлам и агрегатам, повысили удобство обслуживания размещенного в нем оборудования; малое число точек обслуживания и центральное расположение точек подключения испытательной аппаратуры уменьшили время, необходимое для диагностирования систем; антикоррозионная защита низа кузова специальным покрытием исключает появление на нем ржавчины при эксплуатации в агрессивных средах (соль, песок) на срок до 5 лет, а также облегчает демонтаж агрегатов, узлов и деталей (крепёжные детали легко вывертываются).

При этом, следует отметить, антикоррозионную защиту автобуса обеспечивают не только покрытия, наносимые на собранный кузов. Фирма ведет борьбу с коррозией еще по нескольким направлениям. Во-первых, для панелей кузова она использует стальной лист с поверхностью высокого качества и нанесенными на нее покрытиями. Во-вторых, применяет технологии, уменьшающие вероятность повреждения покрытий при изготовлении деталей и сборке. (Например, детали из оцинкованной листовой

стали перед сваркой покрываются защитным слоем). В-третьих, основание кузова обязательно грунтуется. Полые пространства в нем заполняются вспененной полиуретановой массой и т. д. В-четвертых, выбранные конструкция, материал деталей, технология их изготовления и окраски способны в максимальной степени противодействовать агрессивной среде. В-пятых, агрегаты и узлы располагаются в отдельных герметичных отсеках, исключающих попадание пыли и влаги.

Все, что сказано выше, стало, пожалуй, одной из главных причин престижности автобуса «Мерседес-Бенц 0303» на мировом рынке. И действительно, он, по сравнению с автобусами других зарубежных фирм, во многом выигрывает. Возьмем для сравнения автобус ТАМ 260 А119Т. Расчеты показывают, что суммарные затраты (стоимость автобуса и запасных частей к нему) за восемь лет эксплуатации у этого автобуса на 20 % больше, чем у «Мерседес-Бенц 0303». Последний значительно превосходит и свои аналоги («Отомарсан 0302 SV8», «Икарус-250.59», тот же ТАМ 260 А119Т) по таким показателям, как ресурс до капитального ремонта (в 2,5—2,8 раза), трудоемкость технического обслуживания и ремонта (в 2—3 раза) в среднем по всем аналогам.

Если же сопоставить, например, автобусы «Икарус» и «Мерседес» при их совместной, т. е. в одинаковых условиях, эксплуатации, то картина будет еще контрастнее: соотношение общих расходов на ремонт и техническое обслуживание оценивается как 10:1 в пользу «Мерседеса».

С. В. КУРИЛОВ, Н. Г. ДРАГУН  
ГолАЗ, НАМИ

- ◆ **Проблемы отечественного автомобилестроения**
- ◆ **состояние и тенденции развития зарубежного**
- ◆ **конструкции и конструирование автотранспортных средств различного назначения, способы и приемы их технического обслуживания и ремонта**
- ◆ **автомобильная электроника**
- ◆ **вопросы качества, экономичности, надежности, экологической чистоты**
- ◆ **технологии изготовления, применение новых материалов**
- ◆ **организация и экономика автомобильного производства**
- ◆ **самодельное конструирование —**

все это делается высококвалифицированными специалистами и, конечно, интересует Вас, и все это Вы найдете в журнале «Автомобильная промышленность»!

Журнал публикует рекламные материалы на выпускаемую продукцию, новые идеи и технологии, объявления и сообщения

В большом количестве журнал распространяется за рубежом

**Приглашаем Вас подписаться на единственное в стране периодическое издание**

по профессионально освещаемой автомобильной тематике — ежемесячный журнал «Автомобильная промышленность». Подписная цена прежняя: годовая — 7 руб. 20 коп., на один месяц — 60 коп. Индекс — 70003.

Адрес редакции: 103012, Москва, пр. Сапунова, 13, комн. 424 и 427.

Телефоны: 298-89-18 и 928-48-62



УДК 629.114.5(47+57)ПА3.002.2

## НОВОЕ В ОСНАЩЕНИИ ПАЗа

Н. А. МЕЖЕНИН  
ПАЗ

В связи с переходом на выпуск нового автобуса ПАЗ-3205 завод в значительной мере обновил технологическое оборудование.

Так, сейчас здесь используется главный стапель (рис. 1) сборки-сварки черного кузова. Он включен в единую механизированную линию сборочных работ, которая, в свою очередь, состоит из двух участков: установки и крепления основания, задка и передка на тележке и крепления левой и правой боковин автобуса; окончательной сборки каркаса кузова с последующей

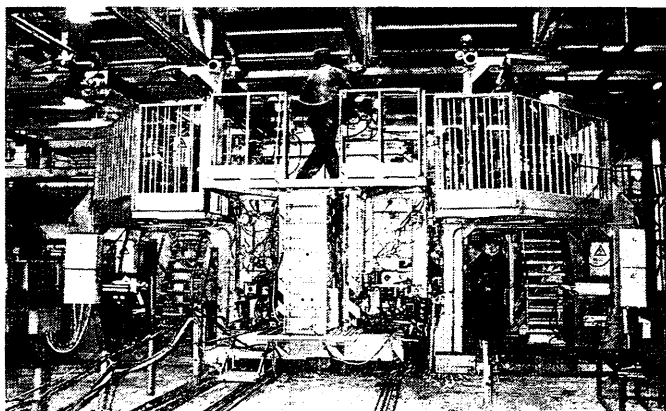


Рис. 1

перестановкой и креплением крыши. Главное достоинство стапеля — возможность точной фиксации элементов кузова, что повышает качество сборки, улучшает условия труда. Сварка в стапеле — в среде углекислого газа; управление им — с центрального и местного пультов. Рассчитан стапель на программу 9 тыс. кузовов в год.

Второе из новых технологических устройств — автоматическая линия резки рулонной стали ЯВ 2140 (рис. 2). Рулон металла подается на ее подвижный стол при помощи мостового крана. Затем этот стол подводится к рулоннице, устанавливается на размоточный ролик, а конец рулона заправляется в правильно-подающий механизм. Дальше работа идет в автоматическом согласованном режиме «подача-резка». Режущий инструмент — ножницы с гидравлическим приводом.

Отрезанные заготовки при помощи подвижного упора складываются на стапелирующем устройстве.

Линия высвободила шесть рабочих и в 4,5 раза повысила производительность операций раскроя; сделала заготовки более точными; только за 11 месяцев 1990 г. сэкономила 637 т металла с экономическим эффектом 67,2 тыс. руб. Сейчас на ней перерабатывается 40,3 % холоднокатаного и 7 % — горячекатаного металла.

Еще одна серьезная новинка в производственных корпусах ПАЗа — поточная линия для обработки поворотных кулаков (рис. 3).

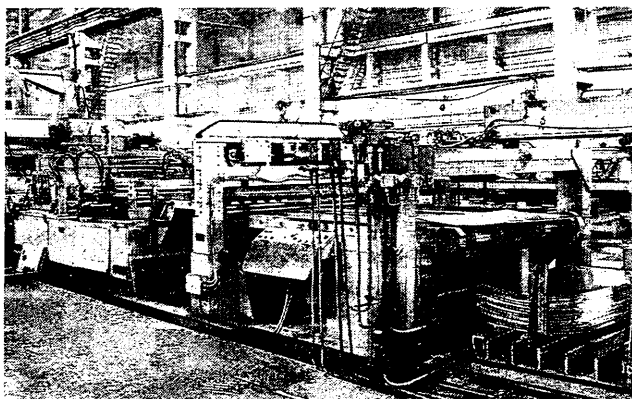


Рис. 2

### Техническая характеристика линии

Габаритные размеры, мм	14600×7600× 3365
Масса, кг	40 000
Рулон:	
наружный диаметр, мм	1500
ширина, мм	100—1500
масса, кг	10 000
Подача, мм:	
точность	0,2
шаг	1000
Производительность, м/мин	20
Обслуживающий персонал, чел.	2
Масса, кг	40 000

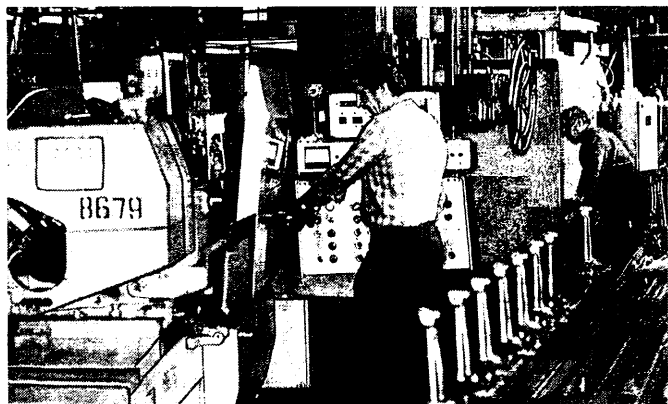


Рис. 3

Линия предназначена для обработки одной из самых сложных деталей автобуса — его передней оси и включает 38 ед. специального высокопроизводительного оборудования, в том числе двухкруговые шлифовальные станки скоростного шлифования. Все оборудование линии установлено в строгой технологической последовательности выполняемых операций; межоперационное транспортирование деталей ведется по склизам.

Линия — со свободным тактом. Она сократила численность работающих на 27 человек, хотя выпуск осей увеличен до 74 тыс. изделий в год.

## ЛиАЗ: СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ

А. А. ЗАХАРОВ  
ЛиАЗ

Повышение коррозионной стойкости элементов каркаса и кузова автобусов и троллейбусов — задача чрезвычайной важности: чем выше этот показатель, тем меньшим числом АТС могут обходиться автотранспортные предприятия, меньше затраты на ремонт и техническое обслуживание, тем спокойнее, наконец, могут работать автобусные заводы и заводы, выпускающие запасные части. В производственном объединении «Ликинский автобусный завод» прекрасно понимают все это. Поэтому делают все возможное, чтобы выпускаемая им продукция по антикоррозионным показателям была вполне современной.

Работа идет по многим направлениям.

Так, в объединении вводятся линии, обеспечивающие высокое качество окраски автобусов. Для каркаса кузовов, конструктивно состоящего из прямоугольных труб, применяется автоматическая линия фосфатирования, состоящая из семи последовательных ванн (обезжиривания, травления, фосфатирования и пассивации поверхностей). Здесь достигается требуемое качество подготовки поверхности перед сваркой и окраской.

Изготовленный «черный» кузов автобуса поступает на линию катодного грунтования, где его — методом окунания — покрывают грунтом. Далее он перемещается на линию второго грунта, где манипуляторы наносят оксидные мастики на его основание (внутреннюю поверхность кузова покрывают мастикой вручную). Следующая операция — наружная окраска кузова. Ее ведут манипуляторы на линии декоративного покрытия (внутренняя окраска — тоже ручная). Эта линия рассчитана на окраску кузова в четыре цвета (подача лакокрасочных материалов — по трубопроводам из краскозаготовительного отделения). Она — замкнутого типа, т. е. имеет собственную очистную технику, включая станцию деминерализованной воды, систему дожигания паров растворителей в окрасочных камерах.

Самое стойкое покрытие внутренних деталей салона автобуса обеспечивает, как известно, порошковая краска. Наносить ее будут на линии порошкового напыления венгерской фирмы «ХАФФЕ». Напыление — при помощи манипуляторов, в электростатическом поле. В настоящее время завод монтирует линию подготовки поверхно-

сти к порошковой окраске. В ее состав включается и дробеструйная камера для обработки поверхности.

Очень слабое с точки зрения стойкости против коррозии место автобуса — пассажирские двери. Чтобы устранить его, завод разработал конструкцию из алюминиевых профилей, причем все детали будут проходить анодирование (монтаж линии уже ведется). Сборку этих дверей предполагается выполнять на поточно-автоматизированной линии.

Далее. Еще сравнительно недавно заклпочные швы были одной из наиболее существенных особенностей автобусного производства. Сейчас на смену клепальщику приходят современные роботизированные сварочные комплексы. На ЛиАЗе это робототехнические комплексы шведской фирмы «Эсаб». Их роботы оснащены контурной системой с обратной связью и контролем начала сварочного шва. Программируются обучением (объем памяти позволяет запомнить свыше 100 программ). Сварка узлов основания и боковин кузова автобуса — двухэтапная. Первый — подборка узлов вручную с хваткой на кантователях, второй — окончательная сварка. Передача приспособлений на кантователях — на палетах.

Технология сварки крыши разработана совместно со специалистами фирмы «Шлатер» (Швейцария). В соответствии с ней узлы каркаса собираются отдельно, при помощи стыковых сварочных машин. Облицовка крыши тоже отдельно (сварка шовная). Затем на каркас крыши накладывается облицовка и приваривается точечной сваркой.

Кузов собирают в объемном стапеле; все элементы соединяют вручную (при помощи крана). Но они, в свою очередь, требуют высокой точности изготовления деталей. Для этого на ЛиАЗе есть соответствующее заготовительное оборудование.

Например, для изготовления заготовок из прямоугольных труб применяется станок фирмы «Кальтенбах» (ФРГ). Основной его инструмент — дисковая фреза толщиной 3—4 и диаметром 400 мм. Это обеспечивает высокие скорость (цикл резки — 5 с) и точность ( $\pm 0,2$  мм) резки труб. Все операции, включая подачу, торцовку края трубы, подачу на шаг, удаление детали со стола станка, выполняются в автоматическом режи-

ме. Программа задается оператором простым нажатием кнопок. Станок позволяет получать детали из труб, отрезаемых не только под прямым углом, но и со скосами.

Резка круглых труб будет выполняться на специальных станках, где инструментом служит головка с тремя дисковыми ножами, обкатывающаяся вокруг трубы; для сгибания трубчатых элементов каркасов сидений и гидропровода применяются трубогибочные станки с программным управлением (метод сгибания остался традиционным — наматыванием, с применением дорна).

Есть на ЛиАЗе и линии раскроя рулонов (продольного раскроя — ЯВ-2216, поперечного — немецкой фирмы «Хайльброн»). В результате завод имеет возможность получать заготовки шириной до 1600 и длиной от 100 до 11 000 мм, причем с высокоточной правкой полосы рулона (последнее обеспечивает многовалковая рихтовочная машина).

Для штамповки облицовочных панелей используется поточная линия фирмы «Эрфурт» (ФРГ). В нее входят листоагрегатчик стучных заготовок, напольные механические резак и межоперационные транспортеры, а также прессы, оснащенные выкатными (в сторону) столами, гидрозажимами верхней части штампа, регулировки числа ходов по головному прессу двойного действия.

В мелкосерийном производстве листовых деталей используется листообрабатывающий центр с ЧПУ («Труматик-180 КД») и револьверной головкой на 16 видов инструмента. В процессе работы головка по заданной программе сама меняет инструмент и поворачивает его на 90°. Программа управления центром — на перфоленте, но ее можно задавать и ручным набором (емкость собственной памяти центра рассчитана на 30 программ управления).

Чтобы сократить число прессовых операций, на заводе внедрили японскую (фирмы «Наката») автоматическую линию профилирования, на которой можно получать всевозможные профили длиной до 11 000 мм (это позволило, в частности, перейти на цельноформованный скат крыши). В линию встроен дыропробивной пресс, что дает возможность изготавливать детали без дальнейшей их доработки.

После окраски кузовов автобуса поступает на линию агрегатной сборки, где монтируются силовой агрегат и системы управления.

Линия состоит из конвейера тропуарного типа (без традиционных для автобусостроения смотровых ям), оснащенного механическими подъемниками и кантователями,



обеспечивающими свободный доступ к элементам основания, а для установки передней и задней подвески — краном, который перемещает кузов автобуса с предыдущей позиции и «одевает» шасси на заранее установленные собранные узлы.

Последнее (по ходу) рабочее место агрегатной линии — позиция установки колес на автобус. С нее автобус перемещают (при помощи специального крана) на конвейер окончательной сборки. Здесь идет декоративная отделка кузова, монтируется салонное оборудование.

Для настила пола применяется покрытие из ПВХ, поэтому на линии окончательной сборки предусмотрена проходная камера нанесения клея.

Автобус, сойдя с конвейера, направляется в обкаточный зал, где смонтированы два обкаточных стенда. Пройдя обкатку на них (30 км «пробега»), автобус уходит на 15-километровые дорожные испытания, в ходе которых проверяются тормозные системы и рулевое управление. Затем, при необходимости, он возвращается в обкаточный зал для устранения дефектов, выявленных в ходе обкатки, и пред-

сервисного обслуживания. (Обкаточный зал оснащен проходной дождевальной камерой и мойкой, подъемниками, системой вытяжной и приточной вентиляции.)

Сказанное выше, разумеется, далеко не исчерпывает всего нового, что уже внедрено или будет внедряться на ЛиАЗе в связи с началом выпуска нового семейства автобусов большого класса. Ясно одно: принцип «новая продукция требует новых технологий и оборудования» на заводе хотя и трудно, но реализуется. Что положительно скажется и на количестве, и на качестве автобусов ЛиАЗ.

УДК (629.114.5+629.113.62)=03+313.

## ПРОГРЕССИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНСТРУКЦИЙ АВТОБУСОВ И ТРОЛЛЕЙБУСОВ

П. Д. ЛЕСИК  
ВКЭИавтотранспром

Характерной особенностью материалов, применявшихся еще совсем недавно в отечественном автобусо- и троллейбусостроении, было то, что они традиционные, — материалы так называемого общего назначения, т. е. не специально разработанные для автомобилестроения.

Так, оценка технического уровня материалов, которые металлургическая промышленность предложила в свое время для нового автобуса ЛАЗ-4207, показала: по основным физико-механическим, технологическим и функциональным параметрам 14 из 56 их не соответствуют современным требованиям. Например, листовые электролитически оцинкованные стали выделяют в зоне сварки больше (в 2—3 раза), чем допустимо, окиси цинка; прямоугольные электросварные трубы малопрочны и не защищены от коррозии; плиты ДВПО — неводостойки, жестки, создают блики, коробятся при установке на потолок салона; лакокрасочные материалы не обеспечивают товарного вида и гаммы цветов, требуют большого расхода теплоэнергетических ресурсов, термозащитные (поролон) обладают повышенной гигроскопичностью; супертонкое стекловолокно, применяемое для термозащиты мотоотсека, токсично; резин и автолйн, используемые для изготовления настила пола, — легко истираемы и немокростойки; клей 88НП — токсичен; тканей из полшерстяных, ворсовых и пневмотекстированных нитей просто нет.

Одним словом, большинство того, что нужно для нового автобуса, промышленность дать не могла. Поэтому ВКЭИавтотранспром в 1990 г. начал самостоятельный поиск но-

вых эффективных материалов. И поиск безуспешный. Уже разработаны и организуется производство ряда действительно современных материалов. Это низколегированные стали 08ЮПР (класс 24); теплоизоляционный материал «Липен-1» с монтажным липким слоем для термозащиты боковин и крыши автобуса; базальтовое и полипропиленовое волокно, пропитанное нитью и защищенное алюминиевой фольгой; вибропоглощающая фанера и трехслойный материал типа «Антифон» («металл — пластмасса — металл»); линолеум из нейтрального каучука; двухсторонние самоклеющиеся ленты, позволяющие отказаться от применения клея 88НП в конструкции боковин, элементов пола и крыши автобуса; декоративные самоклеющиеся ленты для внешней покраски автобусов и троллейбусов; обивочные дублированные и триплированные полшерстяные ткани; композиционные материалы на пассажирские сиденья и для жесткой обивки крыши; клей-герметик для жесткой приклейки стекол автобуса.

Большую помощь во всем ВКЭИавтотранспром оказывает НПО «Автопром материалы»: практически все заявки на разработку новых материалов согласовывались с ним.

Особенно большое дело, связанное с этим НПО, — низколегированные стали. За рубежом ассортимент сталей такого типа превышает 50 наименований, причем все они — с широким диапазоном свойств: предел текучести от 220 до 500 МПа (от 22 до 50 кгс/мм<sup>2</sup>), удельное удлинение — до 40%. Наши же низколегированные стали — с пределом текучести 280—350 МПа (28—35 кгс/мм<sup>2</sup>) и удельным удли-

нием 28%. Понятно, что для автобусостроения они не подходят. И вот появляется сталь 08ДГПР. Примененная для изготовления облицовочных деталей автобуса ЛАЗ-695НГ, она зарекомендовала себя наилучшим образом.

Работа над шумопоглощающим материалом ШПМ («металл — пластмасса — металл») типа «Антифон» тоже дала хорошие результаты. Благодаря ему, например, шум от работающих агрегатов трансмиссии автобуса ЛАЗ-4207 снизился на 3 дБ.

Вибропоглощающая фанера (клееная ламинированная с резиновой прокладкой между слоями) — еще один материал, разработанный совместно с ВКЭИавтотранспром Московским лесотехническим институтом. По своим функциональным характеристикам она близка к зарубежным аналогам, имеет плотность 940 кг/м<sup>3</sup>, что значительно ниже плотности бакелизированной (1250 кг/м<sup>3</sup>) и вибропоглощающей (1200 кг/м<sup>3</sup>) фанеры фирмы «Терозон».

Клеевые соединения находят все более широкое применение в технологии автобусостроения, в том числе для приклеивания стекол (например, на автобусах фирмы «Ауди», автобусах фирм «Рено» и «Мерседес-Бенц»). Клей для этих целей выпускают такие зарубежные фирмы, как «Байер» и «Терозон» (ФРГ). У нас их не было, пока ВКЭИавтотранспром не занялся ими вместе с НПО «Полимерсинтез» (г. Владимир). В результате на основе полиуретанов создан двухкомпонентный клей, обеспечивающий высокую, сравнимую с прочностью стекла прочностью клеевых соединений. Выдерживает он и все другие, в том числе термические, воздействия, которые могут встретиться в эксплуатации. И не только у нас в стране. По результатам испытаний было рекомендовано изготовить автобус с клееными стеклами. Такой автобус в 1990 г. изготовлен и находится в эксплуатации. За время эксплуа-

таци прочность клеевого слоя не нарушена.

В практике современного зарубежного автомобилестроения в отделке интерьера салона автомобилей широко применяются текстильные материалы: доля автомобилей в странах Западной Европы, США, Японии с «текстильным» интерьером составляет 90—100 %. Причем 60 % ассортимента таких материалов составляют ткани из пневмотекстирированных нитей и 30 % — тканый бархат и синтетический плюш. Мы отстаем и здесь, хотя умения, как говорится, нам не занимать. Например, ВКЭИавтотранс совместно с ЦНИИшерсти разработаны полшерстяные ткани для автобусов нового поколения. Причем такие, которые по физико-механическим показателям не только не уступают таким известным тканям-аналогам, как выпускаемые фирмой «Виктор Ахтер» (ФРГ), но даже превосходят их.

Ведутся работы по организации производства тканей из пневмотекстирированных нитей (Оренбургский шелковый комбинат).

В связи с токсичностью клея 88НП, его дефицитом, большой трудоемкостью нанесения возник вопрос о применении двухсторонних липких лент для приклейки термошумоизоляции, мягкого настила пола, резиновых профилей, обивочных тканей для потолка автобуса. Работа проводилась с привлечением Всесоюзного института носителей информации (г. Шостка), в ре-

зультате чего подобраны компоненты клея, изготовлены опытные партии материала, установленного на двух образцах автобуса ЛАЗ-4207.

Специфика внешней окраски автобуса, нанесение надписей, рисунков поставили вопрос о разработке декоративных самоклеющихся лент. В данной работе особые требования предъявлялись к клеевой композиции и красителям (способность не менять цвета под воздействием ультрафиолетового излучения). По техническим условиям, разработанным ВКЭИавтотрансом, были изготовлены две партии таких лент. Вторая из них оказалась вполне приемлемой, и в настоящее время декоративная пленка применена на опытных образцах троллейбуса и автобуса ЛАЗ-4206, проходит эксплуатационные испытания.

Новый самоклеющийся теплоизоляционный материал разработан НПО «Ячейка». Он имеет требуемый коэффициент теплопередачи, негигроскопичен, неогнеопасен, экологически чист. Партии такого материала прошли технологические испытания на опытных образцах автобуса ЛАЗ-4207. Заключение специалистов завода положительное.

В области полимерных материалов мировая практика автомобилестроения предпосылает отдачу напольным пластмассам — композитам. ВКЭИавтотрансом совместно с НПО «Стеклопластик» тоже занимается организацией производ-

ленного производства каркасов сидений из стеклоармированного полипропилена методом прессования разогретых заготовок. Испытания показали: прочностные характеристики такого каркаса находятся на уровне аналогичных изделий фирмы «Мерседес-Бенц», а масса — меньше на 700 г.

Возможность декорирования поверхности изделий пленками и текстильными материалами в момент прессования позволит разнообразить внешний вид сидений в зависимости от их назначения.

Широкие возможности открываются перед автобусостроением в связи с конверсией оборонных предприятий (программа «Конверсия»). Уже установлены контакты с крупными разработчиками новых материалов и новых технологий: ВИАМом, НПО «Композит», «Технология», «Союз» и др. Например, НПО «Технология» взялось за разработку пола автобуса из композиционного материала с сотовым наполнением; ВИАМ — нового материала для жесткой обивки крыши; «Союз» — нового вида линолеума на нейтральных каучуках и клея-герметика для его стыковки; «Композит» — антикоррозионного материала «Ламар», предназначенного для покрытия багажных отсеков автобусов.

Все новые материалы, о которых шла речь, с успехом могут быть использованы в серийном производстве автобусов и троллейбусов.

УДК 621.792.053:629.114.5.002

## КЛЕИ «ВИЛАД-25» — НОВЫЙ КОНСТРУКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

Канд. техн. наук М. Д. ПАЛЮХ, Т. М. МАКСИМОВИЧ, Д. И. ШЕВЧЕНКО  
ЛАЗ

Клей — материал, который в последние годы широко используется в автобусостроении для крепления шумоизоляционных материалов, фрикционных накладок и даже обшивки кузовов. Но он особенно эффективен, как показал опыт, для закрепления стекол в проемах автобусов, в частности, устраняет множество их конструктивных, технологических и производственных недостатков, характерных для традиционных способов крепления. Именно поэтому известные зарубежные фирмы — американские «Дженерал моторс» и «Форд», японская «Тоёта» и немецкие «Мерседес-Бенц» и «Неоплан» все чаще применяют клеевые соединения для так называемого прямого остекления своих АТС. Благодаря этому сразу, без использования дорогостоящих способов повторной герметизации, обеспечивается водонепроницаемость окон, во время уста-

новки стекла исключается вероятность его разрушения; уменьшается стоимость установки (экономия времени и труда); снижаются требования к точности изготовления каркаса кузова (оконных проемов); увеличиваются жесткость и прочность кузова, так как он и стекла образуют одно целое, что, кроме того, экономит металл; уменьшаются шум в салоне, аэродинамическое сопротивление и, как следствие последнего, путевой расход топлива; улучшаются интерьер и экстерьер транспортного средства и т. д.

Наибольшее распространение в автобусостроении получили клеи-герметики, выпускаемые немецкими фирмами «Бостик» и «Терозон», а также швейцарской «Бетасил». Все они полимеризуются по истечении 24 ч после нанесения и обеспечивают удельное усилие отрыва от стекла 0,5—0,7 МПа (5—7 кгс/см<sup>2</sup>).

Концерн «Автрокон» работам по клеевому соединению стекол тоже придает первостепенное значение. Например, во ВКЭИавтотрансе исследованы возможности и свойства полиуретанового клея-герметика «Вилад-25», разработанного НПО «Полимерсинтез» (г. Владимир). Установлено, что по своим физико-механическим свойствам этот клей не уступает зарубежным аналогам, а при низких температурах даже превосходит их. Так, его прочность на отрыв при температуре 243 К (—30 °С) после выдержки 1 ч составляет 4,08 МПа (40,8 кгс/см<sup>2</sup>), тогда как у аналога-клея фирмы «Дау Корнинг» — лишь 1,75 МПа (17,5 кгс/см<sup>2</sup>).

«Вилад-25» при комнатной температуре отверждается со скоростью 6—8 ч/мм, нетоксичен; не содержит летучих веществ, раздражающих слизистую оболочку глаз, органы дыхания и кожу; хранить его можно в тубиках, а их — использовать в качестве инструмента для нанесения на склеиваемые поверхности. Клей водо-, бензо- и спиртостойкий, стоек также к эфи-

рам и хлорированным углеводородам. Немаловажно и то, что он изготовлен из компонентов отечественного производства.

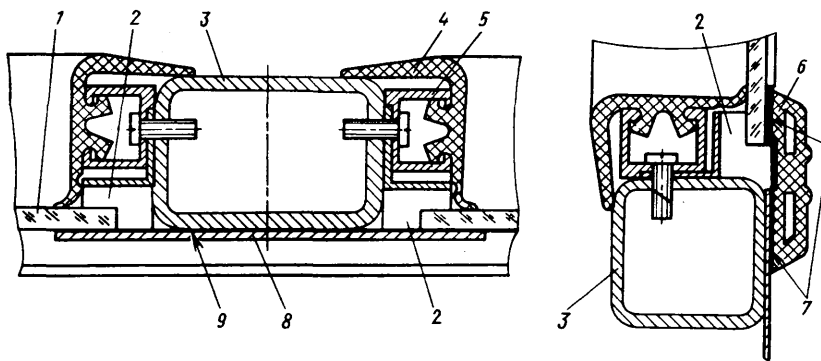
Технология приклеивания стекол такова.

На предварительно очищенную и обезжиренную поверхность кромок проема наносится (шпателем) слой клея так, чтобы он заравнял все неровности. Стекло (тоже с обезжиренными краями) центрируется в проеме кузова при помощи прокладок. Выступающие части клея-герметика выравниваются деревянным шпателем — для заполнения пустот, возникающих из-за больших допусков в точках соединения. Затем — выдержка в течение 24 ч.

При ремонте соединения или замене стекла поверхность очищают от отвердевшего клея. Делается это при помощи натянутой проволоки. Поверхность промывают уайт-спиритом и повторяют те же операции, что и при установке стекла на новый автобус.

Как видим, технология склеивания — наипростейшая. Однако стендовые и эксплуатационные испытания показали, что это вполне себя оправдывает.

Так, испытания стальных, предварительно окрашенных эмалью МЛ-0187 каркасов-стендов с приклеенными к ним стеклами, выявили: при выдержке 24 ч стекло удавалось оторвать (без его повреждения) при удельной нагрузке на шов, равной 0,78 МПа (7,8 кгс/см<sup>2</sup>); после выдержки 48 ч удельная нагрузка отрыва снижалась до 0,7—0,71 МПа (7—



7,1 кгс/см<sup>2</sup>), а стекло при этом в отдельных случаях разрушалось, т. е. шов оказывался прочнее стекла. Все это — на уровне свойств зарубежных клеев-аналогов.

Таким образом, увеличение времени выдержки свыше 24 ч не повышает прочности клеевого соединения.

Подтвердилась и высокая морозостойкость клеевого соединения: после его циклического охлаждения до температуры 218—223 К (−50÷55 °С) и нагревания до 333 К (60 °С) нарушений соединения не обнаружено. В приклеивании ветровых стекол, несмотря на их большие размеры, сложностей, как отмечено выше, нет: здесь всего две детали — стекло и опорная поверхность. С боковыми же стеклами сложнее. Каркас (его сечения в горизонтальной и вертикальной плоскостях показаны на рисунке) бокового оконного проема автобуса изготовлен из серийно выпускаемых прямоугольных труб. Стекло 1, установленное в проем на клей-герметик 2, с внешней стороны прикрывает декоративная на-

кладка 8 и молдинги 6, которые тоже приклеиваются (поз. 7 и 9). Со стороны салона устанавливается монтажный профиль 5, закрытый декоративным профилем 4. Однако если использовать трубы специальных профилей, то ширину декоративных накладок 8 можно уменьшить на 30—40 мм, внутренний декоративный профиль 4 упростить, а монтажный профиль 5 исключить (3 — каркас проема окна).

Проверка остекления на водонепроницаемость показывает: даже при подаче воды под давлением 0,35 МПа (3,5 кгс/см<sup>2</sup>) с расстояния 2—3 м соединение остается герметичным.

Эксплуатационные испытания автобуса ЛАЗ-5255 в течение 12 месяцев ухудшения прочности клеевых соединений не выявили. Значит, клеевое соединение стекол, а также клей-герметик производства НПО «Полимерсинтез» можно внедрять на автобусах, троллейбусах и других автотранспортных средствах.



## ИНФОРМАЦИЯ

УДК [629.113.62+629.114.5].003:339.13.061.3(47+57)

### УЧЕНЫЕ И ПРАКТИКИ ОБСУЖДАЮТ ПРОБЛЕМЫ ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА

В ноябре 1990 г. состоялся межреспубликанский «научно-технический» семинар-совещание на тему «Пути удовлетворения перспективного спроса на автобусы и троллейбусы в условиях перехода к рыночным отношениям». В нем приняли участие представители Бюро Совета Министров СССР по машиностроению, Госнаба СССР, Минавтосельхозмаша, концерна «Автрокон», Автроконбанка, министерств и организаций транспорта, коммунального хозяйства, туристских ведомств и организаций автобусных и троллейбусных заводов, поставщиков комплектующих изде-

лий, НИИ, вузов, а также двух германских фирм («Фойт» и «Конвекта»). Естественно, круг обсуждаемых вопросов здесь был весьма широким — от структуры парка автобусов и троллейбусов до принципов создания системы фирменного технического обслуживания и ремонта автобусной и троллейбусной техники. Но, надо отметить, несмотря на характерный для нынешнего времени так называемый плюрализм (а точнее, разнородный) мнений, участникам семинара-совещания все-таки удалось «состыковать» свои точки зрения, выработать единые подходы к проблеме. Вот не-

сколько тому примеров.

Все участники семинара согласились с тем, что в последние годы на большинстве автобусостроительных заводов идет техническое перевооружение, связанное с переводом их на выпуск нового поколения АТС, которое, к сожалению, сопровождается сокращением объемов производства. Способствуют этому переход автобусных и троллейбусного заводов на прямые связи с поставщиками материалов и комплектующих изделий, уменьшение импорта автобусов «Икарус». В результате ряду городов уже пришлось закрыть отдельные автобусные маршруты, а средний интервал движения даже в часы «пик» увеличить до 15 мин. Со всеми,

понятно, вытекающими последствиями для пассажиров.

Не было разногласий и в понимании того, что сложившаяся у нас структура парка автобусов и троллейбусов в принципе не удовлетворяет потребности страны.

Отсюда и решения, принятые семинаром-совещанием. Их суть сводится к следующему.

Совещание в целом одобрило разработанную концерном «Автрокон» совместно с Минавтосельхозмашем, Госпланом и Госснабом СССР, Минтрансом РСФСР и другими заинтересованными организациями межотраслевую комплексную программу «Пассажирский транспорт» и направления по ее реализации, признало эту программу средством, способным обеспечить рациональную структуру парка пассажирских АТС и хотя бы в какой-то степени удовлетворить транспортные потребности населения, повысить качество пассажирских перевозок.

Чтобы это средство оказалось эффективным, концерну совместно с министерствами транспорта союзных республик рекомендовано найти и внедрить механизм экономического стимулирования развития производства автобусов и троллейбусов и необходимых для них комплектующих изделий. В том числе и такие элементы механизма, как создание ассоциации, льготное

налогообложение и кредитование, особенно в период освоения производства, целевое выделение централизованных средств и т. д. В то же время автобусным и троллейбусным заводам нельзя пока полностью отказываться и от госзаказа (на 1991 г. он не может быть менее 70 %) — с тем чтобы выделить поставщикам комплектующих изделий, сырья и материалов, другим потребителям недополученные ранее АТС.

Повысить заинтересованность потребителей в увеличении выпуска автобусов и троллейбусов предусмотрено путем приоритетного направления производимых транспортных средств в регионы страны, финансировавшие расширение их производства (с учетом доли вклада каждого региона).

Поддержаны и высказанные участниками совещания предложения о целесообразности приобретения советской стороной части акций венгерского предприятия «Икарус», что позволит сохранить поставки этих автобусов на прежнем уровне, а также о желательности участия зарубежных фирм в развитии отечественного автобусо- и троллейбусостроения, производства узлов и агрегатов.

Слабым местом конструкций отечественных автобусов и троллейбусов остается, как известно, остек-

ление. В связи с этим на совещании-семинаре принято решение направить просьбу Минхимпрому СССР обеспечить на Салаватском стеклозаводе производство стекол триплекс с пленкой типа «Бутвел» толщиной 0,76 мм, выпускаемой в Ереване.

Практически важная рекомендация совещания-семинара — о создании концерном «Автрокон», министерствами автомобильного транспорта союзных республик и другими организациями межреспубликанской ассоциации общественного транспорта, автобусо- и троллейбусостроения. Ее реализация позволит объединить усилия и средства, проводить единую научно-техническую и экономическую политику в области проектирования, производства, эксплуатации, ремонта, обеспечения запасными частями автобусов и троллейбусов, их фирменного технического обслуживания, организации специализированного производства узлов, агрегатов и др.

Участники семинара-совещания обратились к центральному журналу с просьбой опубликовать подборку статей по проблемам автобусного и троллейбусного транспорта, автобусо- и троллейбусостроения. Редколлегия журнала «АП», понимая важность этой просьбы, предлагает вниманию читателей тематический номер, посвященный указанным проблемам.

## ИЗ ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО АВТОБУСОСТРОЕНИЯ

УДК 629.114.5.002+629.113.62.002(47+57)

### ПЕРВЫЕ ПЕРВЫХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ

Автобусо- и троллейбусостроение в нашей стране развивалось довольно медленно. Что, впрочем, вполне объяснимо. Во-первых, вся автомобилестроительная отрасль рождалась и медленно, и трудно — по существу, на пустом месте: даже то малое число автосборочных и авторемонтных заводов, которые были до первой мировой войны, в большинстве своем прекратили существование. И только в 1924 г. состоялось событие, достойное считаться началом полномасштабной автомобилизации вообще: первые автомобили выпустил Московский автозавод (ныне ЗИЛ). Причем именно то, в чем больше все-

го нуждалось народное хозяйство, — грузовые автомобили.

Конечно, это совсем не означало, что страна не испытывает потребности в пассажирском автотранспорте или что заводы и их конструкторские коллективы им не занимаются. Факты говорят об обратном. Достаточно сослаться, например, на такой: уже в 1926 г., т. е. спустя два года после начала производства грузовых автомобилей, Московский автозавод приступил к изготовлению первого отечественного автобуса, рассчитанного на 14 пассажиров, а Ярославский автозавод — автобуса Я-6 собственной конструкции.

Выпуск, разумеется, не был массовым, но — начался, и на его базе в дальнейшем развивалось отечественное автобусостроение, выработались его концепции. Причем нельзя не отметить, что и ученые, и конструкторы уже тогда ориентировались на принципы, которые стали своего рода азбукой конструирования.

Первый из зародившихся в те годы принципов — «максимум эффекта при минимуме затрат» — нашел свое отражение еще на первых советских автобусах: создавали их обычно на шасси освоенных в производстве грузовых автомобилей. Так, автобус Московского автозавода был, можно сказать, тем же автомобилем АМО-Ф15 с автобусным кузовом, Я-6 — шасси автомобиля Я-5 со специально разработанным кузовом. (Потом этот подход стали называть унификацией.)

Второй принцип состоял в том, что автобусы выпуска-



Рис. 1

ли те же заводы, которые выпускали грузовые автомобили, а не специально созданные для этой цели предприятия. Например, ЗИЛ в годы предвоенных пятилеток последовательно освоил производство автобусов АМО-4 (1933—1934 гг.), ЗИС-8 (1934—1938 гг.), ЗИС-16 (1938—1941 гг.), ЗИС-16С (1939—1945 гг.); Горьковский автозавод — соответственно ГАЗ-03-30 (1933—1946 гг.), ГАЗ-05-193 (1936—1945 гг.), ГАЗ-55 (1938—1945 гг.); Ярославский автозавод — Я-6 (1929—1932 гг.) и трехосный ЯА-2 (1934 г.), выполненный на шасси автомобиля ЯГ-10.

Такая организация производства имела, естественно, свои плюсы и минусы. Положительным было то, что автозаводы, располагая подготовленными кадрами инженеров и рабочих, необходимыми производственными площадями и оборудованием, могли достаточно быстро и без значительных дополнительных затрат осваивать новую продукцию — автобусы и снабжать ими предприятия, занимающиеся пассажирскими перевозками; с другой стороны, автобусы для автозаводов оставались все-таки целью второго, по сравнению с основной продукцией, уровня, поэтому их выпуск не стал массовым.

Данное противоречие особенно проявилось в послевоенные годы. Выход из него был найден в строительстве специализированных заводов, занимающихся только производством автобусов. Таких заводов было создано несколько: Львовский (различные модели и модификации автобусов большого и среднего классов), Ликинский (городские и пригородные, специализированные автобусы большого и особо большого классов),



Рис. 2

Павловский (малые автобусы для города и междугородного сообщения), Курганский (малые автобусы общего назначения), Елгавский «РАФ» (особо малые автобусы общего назначения). Выпуском автобусов стали или продолжали заниматься также некоторые автомобильные и другие заводы: Ульяновский (особо малые автобусы общего назначения), ЗИЛ (городские автобусы), Ереванский (специализированные особо малого класса), Нефтекамский завод автосамосвалов (автобусы для вахтовых бригад) и т. д.

Как видим, программа автобустроения стала весьма обширной. Однако ее реализация потребовала, без преувеличения, огромных усилий всей страны, в первую очередь, разумеется, самой отрасли. И здесь, как бы сейчас ни проклинали командно-административную систему и плановую экономику, в то время они сыграли, безусловно, свою роль.

Прежде всего — с точки зрения обеспечения автобусных заводов высококвалифицированными кадрами, отработанными конструкциями автобусов, технологиями их изготовления, оборудованием.

Возьмем, к примеру, нынешний флагман отечественного автобустроения — Львовский автобусный завод. По всем перечисленным позициям он, по существу, в прямом смысле слова является дочерним предприятием ЗИЛа. Так же, как и Ликинский завод, которому ЗИЛ



Рис. 3

полностью передал все автобусное производство. Второй пример: Горьковский автозавод фактически был создателем Павловского автобусного завода на базе завода по производству автотракторного инструмента.

Коллективы новых автобусных заводов постепенно накапливали опыт, навыки организации современного производства. В итоге от копирования изделий заводо-«родителей» они перешли к созданию собственных, учитывающих все накопленное мировой теорией и практикой.

Так, ЛАЗ от полученного с ЗИЛа ЛАЗ-158 сравнительно скоро перешел на оригинальную разработку — городской ЛАЗ-965 (рис. 1). Причем разработку, которая выдержала самое трудное — испытание временем. Этот автобус стал базовым для семейства, в состав которого вошли пригородные ЛАЗ-965Б с двигателем ЗИЛ-158Л и ЛАЗ-965Е с двигателем ЗИЛ-130 (выпускались соответственно в 1958—1964 гг. и в 1964—1970 гг.); ЛАЗ-965М (1970—1976 гг.), отличающийся от базовой модели измененной частью кузова и конструкцией воздухозаборника; специализированные туристские модификации ЛАЗ-967 (1959—1963 гг.), ЛАЗ-967Е (1963—1970 гг.), ЛАЗ-967М (1970—1975 гг.) и ЛАЗ-967Н (1975—1978 гг.)

Павловский автобусный завод тоже начинал с заимствованной конструкции — газовой разработки, автобуса ПАЗ-651 (правда, несколько модернизированной: деревянный каркас был заменен металлическим). Однако уже в 1956 г. он приступил к подготовке производства на выпуск автобуса ПАЗ-652, который имел, в отличие от своего предшественника, совершенно иную, вагонную компоновку. И в 1960 г. завод полностью перешел на его выпуск, хотя первые экземпляры были построены в 1957 г.

В дальнейшем автобус неоднократно совершенствовался. Причем самым удачным вариантом стал ПАЗ-672 (рис. 2), модификация которого известна во всех уголках не только нашей страны. А таких модификаций было много: ПАЗ-672 — городская трехдверная; ПАЗ-672С — северная, с хорошей теплоизоляцией, двойным остеклением, дополнительной системой отопления; ПАЗ-672Г — горная двухдверная, оборудованная электродинамическим тормозом — замедлителем, противот-



Рис. 4



Рис. 5

катным устройством и ремнями безопасности; экспортные ПАЗ-672У (для стран с умеренным климатом) и ПАЗ-672Ю (для стран с тропическим климатом).

Не был в этом смысле исключением и ЛиАЗ. Получив от ЗИЛа производство автобусов ЗИЛ-158 (рис. 3) он тоже выпускал их, а затем перешел к семейству ЛиАЗ-677, автобусов большого класса. Они, как и продукция других заводов, имели несколько модификаций: ЛиАЗ-677А — северная; ЛиАЗ-677Б — пригородная, с четырехрядной планировкой сидений; ЛиАЗ-677В — экскурсионная, с одной двухстворчатой передней дверью и местом для экскурсовода; ЛиАЗ-677Г — городская, работающая на сжиженном газе, ЛиАЗ-677П — для перевозки пассажиров в аэропортах, оборудованная четырьмя двухстворчатыми дверями и всего 10 местами для сидения.

Курганский автобусный завод специализирован на автобусах малого класса общего назначения. Он, пожалуй, единственный из специализированных заводов, который не изменил принципу «установка автобусного кузова на шасси грузового автомобиля». Поставщик таких шасси для него постоянный — Горьковский автозавод.

Начал завод свою работу с автобуса КАВЗ-651, т. е. того же, что и ПАЗ. Правда, кузов с тех пор претерпел определенные изменения. Главным образом, с точки зрения вместимости. Так, если на КАВЗ-651А (рис. 4) она была равной 24 пассажирам, в том числе обеспе-

ченных сиденьями — 20, то у КАВЗ-658 она возросла соответственно до 28 и 21 пассажира.

Первым оригинальным автобусом Елгавского завода стал РАФ-8 (рис. 5) — автобус особо малого класса. С тех пор завод выпустил гамму развивающих его модификаций — такси, санитарные и т. п., пользующихся огромной популярностью у потребителей.

Троллейбусный завод имени Урицкого — тоже своего рода наследник ЗИЛа. К тому же, если не считать отдельных ремонтных заводов, научившихся перестраивать автобусы в троллейбусы, он — единственный в стране троллейбусный завод. Видимо, это и наложило определенный отпечаток на ассортимент его продукции. Он, например, сравнительно долго выпускал троллейбусы ЗиУ-5 (рис. 6) и ЗиУ-6, не внося в них каких-либо особых новшеств. В последние годы положение начинает заметно меняться к лучшему.

Даже такой короткий перечень показывает: отечественное автобусо- и троллейбусостроение прошло непростой путь. Но сегодня уже можно сказать, что его формирование завершается. В том числе благодаря созданию концерна «Автрокон», усилиями которого реконструируются предприятия-ветераны и создаются новые.



Рис. 6

Они образуют единую систему, способную за предстоящее десятилетие полностью обеспечить потребности страны в пассажирском автотранспорте — как по численности парка, так и по его типу. Но при этом следует отдать должное первопроходцам — ЛАЗу, ЛиАЗу, КАВЗу, ПАЗу, РАФу. Без их упорной работы страна не имела бы развитого автобусо- и троллейбусостроения. Так же, как без ГАЗа и ЗИЛа.

такова, что реально угрожает здоровью пассажиров уже через несколько минут пребывания в автобусе. Даже самый совершенный из закупаемых, турецкий «Отомарсан 0302 SV 8» — разработка начала 1960-х годов, а следовательно, в нем нет большинства тех систем, узлов, агрегатов и материалов, которые обеспечивают дорожную безопасность, экологию, комфорт и в целом делают автобус соответствующим мировому техническому уровню транспортных средств для перевозки пассажиров.

Это хорошо видно из табл. 1, где приведены основные показатели междугородных и туристских автобусов, закупаемых советскими организациями за рубежом, а также (для сравнения) показатели одного из современных автобусов «Мерседес-Бенц 0303».

Например, все эти автобусы уступают «Мерседес-Бенц» по таким

## ЗА РУБЕЖОМ

УДК 629.114.5:061.5(430.1)

### АВТОБУСЫ «ГОЛАЗ-МЕРСЕДЕС-БЕНЦ»

А. С. ГЕТМАН, М. И. ЕШКИН  
ГолАЗ

В настоящее время для междугородных перевозок в стране и обслуживания советских и иностранных пассажиров в основном используются автобусы зарубежного производства. Такие, как «Икарус 250.59», «Икарус 256» (Венгрия), ТАМ 190 А 110 и ТАМ 260 А 119 Т (Югославия), «Отомарсан 0302 SV 6» и «Отомарсан 302SV 8» (Турция). С 1990 г. этот перечень дополнили польские автобусы фирмы «Аутосан» и (их пока мало) автобусы фирм «Неоплан» (ФРГ), «Рено» (Франция), «Бова Футура» (Нидерланды),

«Скания» (Швеция). И если до 1990 г. за валюту страна приобретала лишь автобусы ТАМ и «Отомарсан», то с 1991 г. все закупки — только за свободно конвертируемую валюту. Причем, надо признать, большинство таких закупок — не из лучших. Например, чтобы убедиться в большой степени загазованности высокотоксичными веществами пассажирского салона и рабочего места водителя автобусов «Икарус», нет необходимости в специальном оборудовании: концентрация оксидов углерода, азота и других вредных веществ здесь

Таблица 1

Показатель	«Мерседес-Бенц 0303SV8»	«Отомарсан 0302SV8»	«Икарус 250.59»	ТАМ 260А 119Т
Страна-изготовитель	ФРГ	Турция	Венгрия	Югославия
Фирма-изготовитель	«Мерседес-Бенц»	«Отомарсан»	«Икарус»	ТАМ
Габаритные размеры, мм:				
длина	12 000	12 045	12 000	12 085
ширина	2500	2500	2500	2564
высота	3421	3435	3086	3273
Полная масса, кг	16 200	16 460	16 000	16 900
Двигатель:				
тип	ОМ 442	ОМ 422	РАБА-МАН	ТАМ FBL413F
система охлаждения		Жидкостная		Воздушная
удельный расход топлива, г/кВт·ч (г/л. с.·ч)	194 (143)	204 (150)	211 (155)	207 (152)
максимальная мощность, кВт (л. с.)	213 (289)	206 (353)	161,8 (220)	188 (255)
удельная мощность, кВт/т (л. с./т)	13,2 (8,8)	12,5 (9,2)	10,1 (7,4)	11,1 (8,1)
наличие международного знака «Е»	+	—	—	—
Время разгона от 0 до 60 км/ч, с	22	23	—	27
Расход топлива, л/100 км	21,7	26,5	29,4	32,0
Обзорность по ГОСТ 22893-77		Соответствует		
Объем багажных отделений, м <sup>3</sup>	12	10,2	5,2	8,0
Уровень шума:				
внешнего	81	87	84	85
внутреннего	59	82	81	77
Токсичность отработавших газов по Правилам ЕЭК ООН № 49	Ниже нормы на 20 %	—	Не соответствует	—
Эргономика рабочего места водителя по ГОСТ 20304-85, ОСТ 37.001.413-86	Соответствует	—	Не соответствует	—
Уровень пассивной безопасности по Правилам ЕЭК ООН № 66:				
прочность крыши при опрокидывании	+	—	—	—
Наличие:				
тормоза-замедлителя	—	—	—	—
системы:				
антиблокировочной	+	+	—	—
противоскольжения	+	—	—	—
Остекление:				
двойное	+	—	—	—
система противозапотевания ветровое, обеспечивающее достаточную обзорность для водителя	+	—	—	—
Устройство, изменяющее высоту уровня пола	+	—	—	—
Блокирование и разблокирование замков багажников с рабочего места водителя	+	—	—	—
Плавное регулирование спинки пассажирских сидений	+	—	—	—
Холодильник	+	—	—	—
Химический туалет	+	+	—	—
Безасбестовые накладки дисков сцепления и тормозных механизмов (требование международной комиссии ЕЭС)	+	—	—	—
Система автоматической регулировки температуры воздуха в пассажирском салоне	+	—	—	—
Установка электропневматической системы управления коробкой передач	—	—	—	—
Дальность поездки на одной заправке, км	Возможна	—	—	—
Максимальная скорость, км/ч	2300	1130	—	1000
Гарантийный срок службы, тыс. км пробега	128	117	110	110
Ресурс до капитального ремонта, тыс. км пробега	100	100	—	50
Ресурс до капитального ремонта, тыс. км пробега	1000	—	360	350

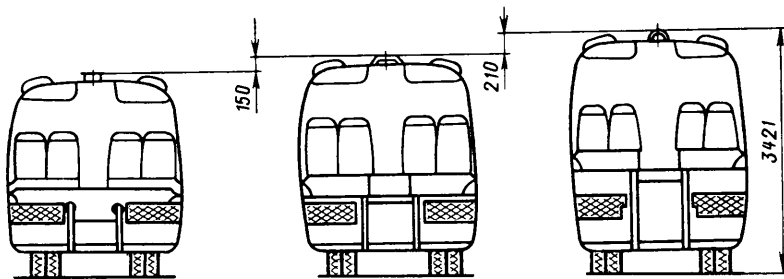
важнейшим показателям, как удельный расход топлива (на 5—9 %), мощность двигателя (3—34 %), удельная мощность (6—30 %), путевой расход топлива (22—47 %), объем багажного отделения (18—230 %), уровень шума (4—39 %), ресурс до капитального ремонта (278—286 %). Не говоря уже о показателях, характе-

ризующих безопасность и комфорт. И это вполне объяснимо.

Фирма «Мерседес-Бенц», как и другие германские фирмы-производители автобусов («Кесборер», «Неоплан», МАН, «Дрегмелер») занимаются своим делом на протяжении многих лет, приобрели огромный опыт. Поэтому их продукция пользуется спросом не только в

Таблица 2

Показатель	Дания										
	OM 422	OM 442A	THD 101	THD 102	DS 1173	DS C 1113	D 2566	D 2866	OM 421	OM 422	FBL413F
Страна-изготовитель	Германия	Швеция	«Вольво»	«Скания»	«Скания»	«Скания»	Германия	Германия	Турция	Венгрия	Югославия
Фирма-изготовитель	«Мерседес-Бенц»	«Мерседес-Бенц»	«Вольво»	«Скания»	«Скания»	«Скания»	МАН	МАН	«Отомарсан»	«Раба»	ТАМ
Мощность двигателя, кВт (л. с.)	213 (290)	260 (353)	201 (273)	250 (340)	230 (312)	267 (363)	235 (314)	251 (341)	159 (216)	162 (220)	188 (255)
Крутящий момент, Н·м (кгс·м)	1100 (110)	1600 (110)	1040 (104)	1400 (140)	1300 (130)	1500 (150)	1350 (135)	1425 (142,5)	784 (78,4)	765 (76,5)	817 (81,7)
Расположение и число цилиндров	V 8	V 8	V 6	P 6	P 6	P 6	P 6	P 6	V 6	P 6	V 8
Система охлаждения				Жидкостная							Воздушная
Масса двигателя, кг	850	900	940	980	940	950	850	860	720	950	830
Удельная масса, кг/кВт (кг/л. с.)	4,2 (2,9)	3,46 (2,54)	4,68 (3,45)	3,92 (2,9)	4,08 (3,0)	3,56 (2,62)	3,62 (2,66)	3,43 (2,52)	4,53 (3,33)	5,86 (4,31)	4,81 (3,54)
Удельный расход топлива г/(кВт·ч) (г/л. с.·ч)	196 (144)	194 (143)	213 (157)	196 (144)	203 (149)	196 (144)	212 (156)	205 (148)	207 (152)	216 (159)	217 (160)
Ресурс, тыс. км пробега	1000	1000	800	800	750	750	800	800	500	350	500
Токсичность отработавших газов по Правилам ЕЭК ООН № 49	Ниже 20 %	Ниже 20 %	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует	Соответствует



Европе, но и в мире. Доля экспорта немецких автобусов составляет свыше 50 %, из них в страны Европы — свыше 65 %. Причем характерно, что большая часть автобусов, экспортируемых в Голландию, Испанию, Италию и Францию, приходится именно на долю автобусов «Мерседес-Бенц». Автобустракторные фирмы Австрии, Бельгии, Германии, Испании, Италии, Нидерландов, Швейцарии, Югославии и стран Латинской Америки, при создании своих автобусов используют узлы и агрегаты «Мерседес-Бенц» или изготавливают их по лицензии этой фирмы. С 1989 г. автобусы «Мерседес-Бенц 0303 PND» стала импортировать в Японию.

Из приведенной выше табл. 1 следует: в конструкции автобусов семейства 0303 в полной мере реализованы требования по экономичности, долговечности, удобствам для пассажиров, активной и пассивной безопасности, ходовым качествам и управлению автобуса. В процессе совершенствования конструкции учтено более 1,4 тыс. предложений и пожеланий потребителей. Автобусы семейства 0303 обеспечивают широкие возможности от линейной эксплуатации до дальних рейсов с высоким уровнем комфорта и безопасности. С 1988 г. на них применяются долговечные, отличающиеся повышенной топливной экономичностью и низкой токсичностью отработавших газов дизели новой серии (OM): 441, 441A, 442 и 442A мощностью от 159 до 260 кВт (от 216 до 354 л. с.). У них снижена частота вращения коленчатого вала, что существенно образом отразилось на общем уровне шума: при скорости 100 км/ч эта частота составляет 1730 мин<sup>-1</sup>, т. е. на 200 мин<sup>-1</sup> меньше, чем у дизеля OM 422; его минимальный расход топлива — 193—195 г/(кВт·ч), или 262—265 г/(л. с.·ч); модернизированный топливный насос высокого давления работает по улучшенной характеристике впрыскивания: объем впрыскиваемого топлива дозируется так, чтобы максимальный крутящий момент оставался постоянным в диапазоне частот вращения 1000—1500 мин<sup>-1</sup>; камера сгорания — новой конструкции.

38 На дизеле — новая система

охлаждения и хромированные износостойкие клапаны; содержание оксидов азота в отработавших газах на 20 % ниже даже перспективных норм, по Правилам ЕЭК ООН, а оксида углерода и других вредных примесей — на 40 %.

Есть у новых двигателей, как видно из табл. 2, и другие достоинства.

По всем изложенным выше причинам наша отрасль приобрела лицензию на производство автобусов «Мерседес-Бенц 0303». Их выпуск начинается на Голицынском автобусном заводе (ГолАЗ).

Всего предполагается выпускать три базовые модификации, отличающиеся габаритными размерами, классом комфортабельности, комплектацией и назначением (см. рисунок).

Модификация RND относится к числу автобусов высшего класса комфортабельности, предназначенных для дальнего туризма, экскурсий и междугородных перевозок. Может быть оборудована сиденьями с высотой спинки не менее 680 мм, подлокотниками со стороны окна и прохода и откидным столиком; для каждого пассажира предусмотрены светильники, индивидуальное сопло вентиляции. На автобусе есть система кондиционирования воздуха, гардероб, кухня, холодильник, бар, химический туалет с умывальником, двойное остекление, улучшающее тепло- и шумоизоляцию, а также исключющее запотевание стекол. Работу водителя облегчает электропневматическая система управления коробкой передач. Может быть предусмотрен спальный отсек для второго водителя с внутренней телефонной связью и видеотелемонитором. Высота центрального прохода — 1980 мм. Объем багажного отсека — 12 м<sup>3</sup>.

Модификация PHS тоже относится к высшему классу комфортабельности, однако она на 210 мм ниже автобусов серии RHD и не оборудована спальным местом для второго водителя. Высота центрального прохода такая же, объем багажного отсека — 9 м<sup>3</sup>.

Автобусы модификации КНР-А относятся к среднему классу комфортабельности. Они — многоцелевого назначения, но предназначены главным образом для междугородных и экскурсионных перевозок. Оснащены индивидуальными

освещением и вентиляцией, дополнительным оборудованием (холодильник, кондиционер). Кухней, баром, туалетом, спальным местом для второго водителя не комплектуются. Высота центрального прохода — 1930 мм; объем багажного отсека — 7,25 м<sup>3</sup>.

В соответствии с классификационными признаками Правил ЕЭК ООН № 36 автобусы модификации RHS относятся к третьему, а КНР-А может быть отнесена как к третьему, так и второму классу.

Коробки передач на всех модификациях оборудованы гидравлическим тормозом-замедлителем фирмы «Фойт» (с электронным управлением) или — по заказу — электродинамическим тормозом фирмы «Тельма». Тормоз-замедлитель по эффективности превосходит рабочий тормоз: он берет на себя 70 % нагрузки. При помощи электроники водитель может регулировать замедление (шесть степеней регулирования) независимо от загрузки автобуса и дорожных условий. Для управления коробкой применяется электропневматическая система переключения передач, позволяющая автоматически выбирать оптимальную передачу и снижающая за счет этого расход топлива. Исполнительный механизм коробки — магнитные клапаны и пневматические усилители.

Контракт с фирмой «Мерседес-Бенц» позволяет решить очень важные для народного хозяйства задачи. В частности, иметь свое производство междугородных и туристских автобусов, соответствующих высшему мировому уровню, а также узлов, агрегатов и материалов к ним (задних мостов, двигателей, рулевых механизмов интегрального типа, кондиционеров, пассажирских сидений и др.); распространить современные технологии их изготовления на другие автобусные заводы; отказаться от закупок автобусов за рубежом и т. д. Расчет, например, показывает: два автобуса «Мерседес-Бенц 0303» по своей производительности равны пяти «Икарусам». Если учесть, что один «Мерседес-Бенц» расходует топлива почти в 2 раза меньше, чем «Икарус», нетрудно подсчитать, сколько топлива можно сэкономить, заменив последние. К тому же и токсичность отработавших газов автобусов серии 0303 в 2,5—3 раза меньше; оборудованы они антиблокировочными и противобуксовочными системами, тормозами-замедлителями, моторными тормозами, что значительно (по зарубежным данным, почти в 2 раза) снижает вероятность дорожно-транспортных происшествий, увеличивает ходимость шин.

Пока за автобусы «ГолАЗ-Мерседес-Бенц» придется платить валютной. Но — не столько, сколько



потребовалось бы, если их просто закупать у фирмы.

Так, уже в 1992 г. валютная составляющая себестоимости каждо-

го экземпляра этого автобуса будет равна 80 %, в 1993 г. — 61, в 1994 г. — 46, а в 1995 г. составит лишь 40 % стоимости 1991 г. При-

чем значительная доля этих затрат будет восстанавливаться за счет экспорта части выпускаемых автобусов.

ВДК 692.114.5.003:339.94

## В СОДРУЖЕСТВЕ С АВСТРИЙСКОЙ ФИРМОЙ

Б. К. КУЗНЕЦОВ  
ПАЗ

Не секрет, что наши отечественные автобусы на мировом рынке пока не могут конкурировать с автобусами ведущих зарубежных фирм. И главная причина тому — крайне скудный набор материалов, необходимых для внутренней и внешней их отделки (обивочных материалов для сидений, красителей, крупногабаритных и гнутых стекол и др.), а также оборудования для экипировки салона, обеспечивающего повышенный комфорт пассажирам. А приоритетность внешнего вида, оригинальности исполнения, привлекательности, комфортабельности перед чисто техническими параметрами товара давно установлена и, естественно, безуспешно используется на рынке.

Учитывая это обстоятельство, специалисты Павловского автобусного завода решили апробировать экспортные возможности автобуса ПАЗ-3205, который только что поставлен на серийное производство и имеет, по общему мнению, достаточно высокий уровень дизайна кузова. С этой целью завод заключил с фирмой «Эрнст Аувертер» (ФРГ) контракт, по которому она, практически не изменив конструкцию кузова, взялась переоборудовать автобус, используя материалы, применяемые ею в своем производстве.

Выбор фирмы не случаен: у нее чисто кузовостроительное производство. На полнокомплектных шасси, выпускаемых фирмами «Мерседес-Бенц», «Фольксваген» и др., она собирает кузова из элементов собственного изготовления и получаемых по кооперации и выпускает автобусы. Причем наибольшую долю в выпуске составляют автобусы длиной 7—8 м, т. е. близкие к ПАЗ-3205. Это и определило выбор фирмы «Эрнст Аувертер» в качестве партнера. А также то, что автобусы фирмы отличаются высоким качеством изготовления, широкая номенклатура вариантов отделки, окраски, планировок салона, разнообразие оборудования, создающего комфортные условия пассажирам.

Программа доработки автобуса ПАЗ-3205, как обычно в таких случаях, была предварительно рассмотрена и согласована по технической документации, а после представления фирме натурного образца реализована на нем. Вот основные ее пункты.

В салоне автобуса установлены комфортабельные, оборудованные откидывающимися спинками, пепельницами, подлокотниками (двухместные — с возможностью изменения ширины) сиденья, а также багажные полки



Рис. 1



Рис. 2

для мелких вещей. В заднем его свесе — багажный отсек с доступом к нему через люк в заднем борту.

Справа от двигателя организовано место для экскурсовода. Для этого радиатор системы охлаждения пришлось переместить, поставить его перед двигателем, убрать воздухопроводы системы отопления салона и тем самым получить дополнительную площадь с хорошей обзорностью. Место экскурсовода имеет, естественно, комфортабельное сиденье и микрофон.

Для повышения эффективности системы отопления салона по обоим бортам автобуса установлены локальные калориферы с электровентилятором, включенные в систему охлаждения двигателя. К ней подключен и автономный подогреватель, который при низких температурах поддерживает необходимый температурный режим и облегчает пуск двигателя зимой.

В теплое время года микроклимат в салоне обеспечивается кондиционером, размещенным на крыше. Охлажденный им воздух подается по каналам, расположенным над пассажирскими сиденьями и оснащенным регулируемым соплами. Есть и принудительная вентиляция, а также три люка в крыше для естественной вентиляции.

Рабочее место водителя оборудовано сиденьем с системой поддрессоривания, автономным электроподогревателем воздуха обдува ветрового стекла и солнцезащитной шторкой барабанного типа (на всю ширину кузова).

Вместо окон со сдвижными форточками установили (рис. 1) сплошные стекла увеличенного размера, для чего каждые два соседних окна объединили в одно, т. е. на каждой боковине доработанного автобуса стало по два окна вместо четырех. Каждое из них — с двойным остеклением, которое представляет собой герметичный блок предварительно склеенных (с зазором) термальных стекол. В оконном проеме он крепится при помощи алюминиевых декоративных накладок и клея. Такое окно обладает хорошей термозащитой, что немаловажно для шумоизоляции и поддержания необходимого температурного режима в салоне как зимой, так и летом. Большое внимание уделено окраске автобуса — с точки зрения как «расклада» цветовой гаммы, так и подготовки поверхностей под окраску. Для оформления потолка, боковин, капота, воздухопроводов салона использованы (рис. 2) ткани, имеющие фактуру и цветное решение, единые с обивкой сидений.

Как видим, переделок не так уж и много. Однако они сделали автобус внешне более привлекательным, удобным для пассажиров и водителя.

## СОДЕРЖАНИЕ

Асатрян Р. С.— Автобусо- и троллейбусостроение страны. Состояние и перспективы . . . . .	1
<b>ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА</b>	
Некрасов С. А.— Автроконбанк. Путь к рынку . . . . .	3
Москалев В. В.— Отраслевая наука: для развития автобусостроения . . . . .	5
Ответы на письма читателей	
<b>Что мешает расширению выпуска пассажирских АТС</b>	
Скоропад Е. Г.— Автобусов ЛАЗ . . . . .	7
Люлько В. В.— Современных троллейбусов . . . . .	9
<b>КОНСТРУКЦИИ АВТОБУСОВ И ТРОЛЛЕЙБУСОВ: ПОТРЕБНОСТИ И РЕАЛЬНОСТИ</b>	
<b>На чем возить пассажиров!</b>	
Вережкин Н. И., Шумилов Л. П.— Автобусы в городах-миллионниках . . . . .	10
Халиутин А. А.— Транспорт для туристов и экскурсантов . . . . .	11
Крат В. И.— Троллейбусный транспорт нуждается в заботе . . . . .	12
<b>К новому техническому уровню и качеству транспортных средств</b>	
Возный М. Н.— Завтра городских и пригородных автобусов . . . . .	14
Басов И. Ф.— КАвЗ-3275 — современный автобус вагонной компоновки . . . . .	15
Гаськевич Я. Д., Войткив С. В.— Автобусы специализированные . . . . .	16
Ответы на письма читателей	
Шабалин В. И.— Что изменится в троллейбусах ЗиУ . . . . .	18
<b>КОНСТРУКЦИИ СИСТЕМ, АГРЕГАТОВ И УЗЛОВ</b>	
Жаворонков В. И., Гаронин Л. С., Кичжи А. С.— Система контроля пассажирозагрузки . . . . .	19
Чернобровкин В. А., Крячков Б. Н., Груданов В. Я.— Энергосберегающая система отопления автобуса ПАЗ-3205 . . . . .	20
Немий С. В., Выговский М. А.— Нагревательные элементы зеркал заднего вида . . . . .	22
Ответы на письма читателей	
Болотин В. Н.— Новые стеклоизделия для автобусов и троллейбусов. Проблемы и решения . . . . .	24
<b>АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЕ</b>	
Остроушко Ю. А., Иноземцев А. А.— Какой быть фирменной системе сервиса . . . . .	25
Ответы на письма читателей	
Курилов С. В., Драгун Н. Г.— Почему автобусы «Мерседес-Бенц» дешевы в эксплуатации . . . . .	27

## ТЕХНОЛОГИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ, МАТЕРИАЛЫ

Меженин Н. А.— Новое в оснащении ПАЗа . . . . .	29
Захаров А. А.— ЛиАЗ: современные технологии и оборудование . . . . .	30
Лесик П. Д.— Прогрессивные материалы для конструкций автобусов . . . . .	31
Палюх М. Д., Максимович Т. М., Шевченко Д. И.— Клей «Вилад-25» — новый конструкционный материал . . . . .	32
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b>	
Ученые и практики обсуждают проблемы пассажирского транспорта . . . . .	33
Из истории отечественного автобусостроения	
Первые первых специализированных . . . . .	34
За рубежом	
Гетман А. С., Ешкин М. И.— Автобусы «ГолАЗ-Мерседес-Бенц» . . . . .	36
Кузнецов Б. К.— В содружестве с австрийской фирмой . . . . .	39

На первой странице обложки автобус «ГолАЗ — Мерседес — Бенц»

Главный редактор В. П. МОРОЗОВ

Заместитель главного редактора В. Н. ФИЛИМОНОВ

### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Машиностроение»

Художественный редактор В. Д. Лысков  
Технический редактор Е. П. Смирнова  
Корректор А. П. Сизова

Сдано в набор 15.05.91. Подписано в печать 14.06.91. Формат 60×88 1/8. Бумага кн.-журн. Печать офсетная. Усл. печ. л. 4,9. Усл. кр. отт. 5,88. Уч.-изд. л. 7,49. Тираж 8639 экз. Зак. 5721. Цена 60 коп.

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

Набрано на Ордена Трудового Красного Знамени Чеховском полиграфическом комбинате Государственного комитета СССР по печати 142300, г. Чехов, Московской обл.

Отпечатано в Подольском филиале ПО «Периодика» Государственного комитета СССР по печати 142110, г. Подольск, ул. Кирова, 25



— концерн по производству автобусов, троллейбусов, спецавтомобилей и другой продукции, соответствующей уровню лучших мировых образцов

**АВТРОКОН** — это один из крупнейших в мире автобусно-троллейбусный концерн, объединяющий 28 машиностроительных предприятий и организаций

**АВТРОКОН** сегодня — это современные комфортабельные междугородные, туристские, городские автобусы и троллейбусы, автобусы местного сообщения, спецавтотранспорт различного назначения, большой ассортимент товаров народного потребления и услуг

**АВТРОКОН** — это свой коммерческий банк — Автроконбанк



## ВКЭИ автобуспром

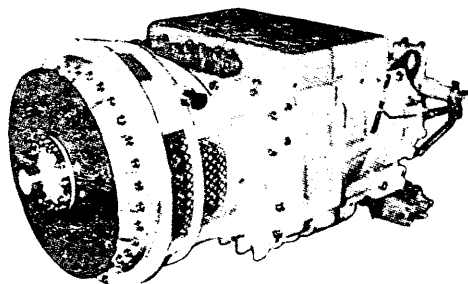
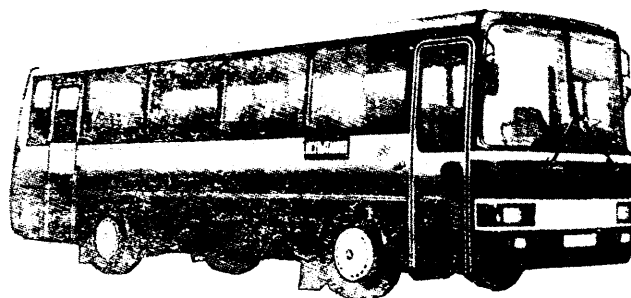
Всесоюзный конструкторско-экспериментальный институт автобусостроения, г. Львов

290026, г. Львов, ул. Персенковка, 10  
Телефон: 63-05-52, телетайп: 234-262 АВТО



Первый отечественный дизельный городской автобус ЛиАЗ-5256, оснащенный гидромеханической передачей.  
Вместимость — 120 пассажиров

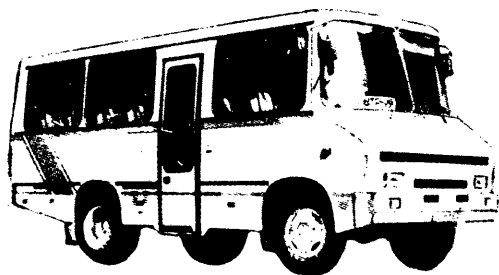
Комфортабельный, надежный, экономичный междугородный автобус ЛАЗ-4207. Вместимость — 41 пассажир



Автоматическая гидромеханическая трехступенчатая передача «Львов-3» для автобусов

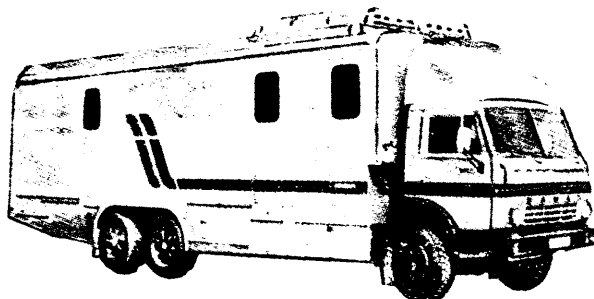
ВКЭИ автобуспром — основной в стране разработчик автобусов, троллейбусов, транспортных средств различного типа и назначения, гидромеханических передач, других узлов и агрегатов для автобусов и троллейбусов

## Важнейшие разработки ВКЭИ автобуспрома



Специальный автобус мод. 4209 на шасси автомобиля ЗИЛ-4333 для обслуживания нефтяников, строителей, геологов, рабочих агропромышленного комплекса

Передвижная телевизионная станция "Кипарис" на шасси КамАЗ-53213



Сочлененный троллейбус особо большого класса вместимостью 180 пассажиров

**ВКЭИ автобуспром**

Всесоюзный конструкторско-экспериментальный институт автобусостроения, г. Львов

290026, г. Львов, ул. Персенковка, 10  
Телефон: 63-05-52, телетайп: 234-262 АВТО

