

– температура: продуктов сгорания.....	700–120
пара.....	до 10
парагаза.....	200–50
– давление парагаза.....	атмосфер.
– относительная влажность парагаза.....	до 1
– тепловая мощность.....	50–120
– емкость водяной ванны.....	150–
– излучаемый шум (с глушителем).....	80–
частота.....	30–
– общая масса без воды	около 3
– габариты с глушителем.....	2×1,2

Пилотный образец ПГГ собран совместными усилиями БрГТУ, Брестского ра завода, СУ-262 стройтреста № 28. ПГГ был установлен на одной из пропарочных введен в эксплуатацию в ноябре 2008 г. для термовлажностной обработки железобетона. До этого термическая обработка производилась передвижными нагревателями воздуха и представляла собой фактически сушку горячим воздухом. Перед вводом в эксплуатацию в 2008 г. были проведены предварительные испытания. Температура в пропарочной камере ПГГ составила 60–80 °С, относительная влажность — 100 %. Результаты по технологии термической обработки признаны положительными. В марте 2009 г. были проведены испытания в соответствии с СТБ 972-2000. Приемочная комиссия установила:

- состав и комплектность опытного образца соответствует технической документации;
- опытный образец парогазогенератора соответствует патенту № 4935 (патент БрГТУ);

- предъявленный опытный образец выдержал приемочные испытания (акт приемочной комиссии стройтреста № 8, СУ-262 от 27.03.09).

В справке о результатах использования ПГГ для обработки железобетонных изделий, выданной СУ-262, говорится: «Применение ПГГ позволило производить полноценную термическую обработку железобетонных изделий с соблюдением нормативных температурных и влажностных режимов, в т.ч. в осенне-зимний период, что было, в принципе, невозможно при отсутствии пара (применение воздухонагревателей). Выросли объемы выпуска железобетонных изделий при значительном повышении их качества».

ВМЕСТО БЕНЗИНА – ГАЗ

Линчук И.В.

Инженер-преподаватель

Естественным топливом бензиновых двигателей внутреннего сгорания (ДВС) является бензин. Первоначально было разработано соответствующее оборудование (карбюраторы и форсунки), которое распыляет жидкое топливо для образования более качественной горючей смеси.

Бензин относится к углеводородному топливу. Но ведь многие горючие газы — также углеводородное топливо, например пропан-бутановые

смеси, природный газ. Пропан-бутановые смеси (нефтегаз) хранятся в сжиженном состоянии, а используются как газы. На основе нефтегаза горючая смесь (топливо плюс окислитель — кислород воздуха) наиболее качественная, чем на основе жидкого топлива. А если горючая смесь качественная, то и процесс ее сжигания происходит с наилучшими показателями — обеспечивается полнота сгорания с наименьшим содержанием

вредных выбросов в атмосферу. Показатели по токсичности (СО и СН) значительно снижаются. Например, при норме СО не более 1,5 % и СН не более 1200 ед. (для ДВС с числом цилиндров до 4 включительно) эти показатели могут быть снижены в 2–3 раза. При этом расход масла моторного значительно уменьшается, т.к. газ не обладает хорошими смывающими свойствами по сравнению с бензином. Двигатель работает «мягче» — октановое число у нефтегаза и применяемого компримированного (сжатого) природного газа не ниже 93–95 ед. Из-за относительно низкой температуры пламени у газов ДВС значительно меньше склонны к перегреву и расходуется тепловая энергия для испарения (регазификации) СУГ или подогрева СПГ, тем самым уменьшается температура охлаждающей жидкости. По калорийности газобразное топливо уступает бензину. За счет невысокой цены автомобильного газа получаем экономическую выгоду. Но окупаемость ГБО находится в прямой зависимости от эксплуатации ГБА: чем больше пробег на газе, тем быстрее окупятся затраты. Примерный коэффициент замены бензинового топлива нефтегазом составляет 0,7–0,85, т.е. 1 л сжиженного углеводородного газа эквивалентен 0,7–0,85 литра бензина. Этот коэффициент зависит от многих факторов: состава газа и марки бензина, условий и режима эксплуатации автомобиля, технического состояния ДВС и его систем, регулировок ГБО и др.

У двигателя, работающего на газе, компрессия должна быть не ниже 9–12 бар, клапаны (зазоры) отрегулированы, искра на свечах зажигания — надежная, угол опережения зажигания — установлен чуть раньше (~ на 2–5°), воздушный фильтр — чистый. Без выполнения требований изложенных в этом абзаце запуск ДВС на газе либо будет невозможным, либо трудным, либо эксплуатация транспортного средства будет происходить со значительными отклонениями от правил и норм, в т.ч. экологических, экономических, технических, дорожного движения и даже может привести к аварийным ситуациям на дороге.

Основными критериями оценки технического состояния газового оборудования ГБА, на взгляд автора, являются:

- наличие утечек газа;
- расход газа на 100 км пробега автомобиля;
- показатели токсичности (СО и СН) на прогревом двигателе;
- надежность и быстрота запуска ДВС в прогревом состоянии на газе;

- наличие запаха газа и черного дыма из выхлопной трубы;
- приемистость и плавность хода автомобиля на газе;
- устойчивость работы двигателя на холостом ходу и под нагрузкой.

Практические советы по газобаллонным автомобилям (из опыта водителей)

♦ Не выработывайте полностью газ из баллона, т.к. возможно нарушение герметичности соединения мультиклапан-баллон и в других местах.

♦ Следите за чистотой воздушного фильтра, т.к. при его засоренности значительно возрастает расход газа.

♦ Обратите внимание на место расположения редуктора-испарителя (либо испарителя) — он должен находиться ниже верхнего бачка радиатора системы охлаждения (либо ниже расширительного бачка), т.к. возможно образование воздушных пробок и дальнейшее обмерзание газового редуктора.

♦ Если двигатель заглушен, а из расширительного бачка или радиатора системы охлаждения ощущается запах газа и «бульканье», то необходимо проверить целостность мембраны или герметичность камеры первой ступени редуктора-испарителя.

♦ Если при движении накатом обороты х/х ДВС снижаются или он глохнет, то необходимо регулировкой ГБО увеличить подачу газа, т.е. чуть-чуть «обогатить» горючую смесь; а при увеличении оборотов холостого хода — чуть-чуть «обеднить» горючую смесь.

♦ Для исключения значительного износа деталей бензонасоса и исключения утечек бензина при эксплуатации ГБА на газе блокируют привод эксцентрика бензонасоса путем подтягивания рычага ручной подкачки топлива (при его наличии) с последующей фиксацией.

♦ Для уменьшения износа металлического поплавка карбюратора (трение металла о металл с пустой камерой, т.е. без бензина при эксплуатации на газе) необходимо изготовить развертку из пластика (подойдет пластиковая бутылка) по форме поплавковой камеры и проделать отверстия под жиклеры и вставить изделие во внутреннюю полость камеры карбюратора.

♦ Для более удобного удаления тяжелых испарившихся остатков СУГ из полости газового редуктора на соответствующий винт-штуцер лучше всего надеть с небольшим натягом так называемый кембрик, благодаря чему периодически (при наличии остатков) они аккуратнo сливаются в

емкость. При попадании тяжелых остатков на стальные поверхности, даже окрашенные, со временем образуется коррозия.

♦ В большинстве случаев ЭМК бензиновый и ЭМК газовый магистральный взаимозаменяемы, поэтому при выходе из строя одного из них можно провести своеобразную рокировку, т.е. замену.

♦ При хранении ГБА в гараже (закрытом боксе) необходимо вырабатывать газ из газопровода и редуктора, предварительно перекрыв магистральный газовый ЭМК (или расходный вентиль на мультиклапане баллона) и перейти на бензин, дать поработать двигателю не менее минуты на холостом ходу.

♦ Будьте готовы к тому, что оборудование, входящее в выхлопную систему автомобиля (приемный коллектор — «штаны», резонатор, труба, глушитель) изнашиваются быстрее при эксплуатации АТС на газе. Это связано со значительным конденсатообразованием при сжигании нефтегаза.

♦ Не оставляйте ГБА на солнцепеке, особенно газовый баллон, т.к. при его нагреве происходит рост давления газа, что может привести к деформации баллона и утечкам газа.

♦ Для уменьшения расхода газа придерживайтесь щадящего, т.е. спокойного, стиля вождения автомобиля.

♦ При длительном движении АТС с одинаковой

скоростью (на средних оборотах ДВС) может наблюдаться «обмерзание» редуктора, что в дальнейшем приводит к уменьшению подачи газа при соответствующих нагрузках, уменьшается скорость движения и может заглохнуть двигатель. В этом случае следует перейти на меньшую скорость движения или остановиться на 2–3 мин и выключить двигатель — «обмерзание» исчезнет.

♦ Не допускать одновременной подачи двух топлив (газа и бензина) в камеру сгорания, т.к. запуск двигателя будет затруднен или невозможен.

♦ Ориентировочно определить окупаемость газобаллонного оборудования автомобиля можно по формуле

$$T = \frac{(S1 + S2) \times k}{N1 - N2} \times 100,$$

где T — период окупаемости, км/пробега; $S1$ — стоимость комплекта ГБО; $S2$ — стоимость монтажа, испытаний, регулировок, ремкомплекта и др.; $N1$ — затраты по бензину и маслу на 100 км/пробега; $N2$ — затраты по газу и маслу на 100 км/пробега; k — поправочный коэффициент, учитывающий некоторые накладные расходы при эксплуатации ГБА (условно можно принять 1,05–1,10); 100 — коэффициент перевода в километры.

Стоимость комплекта ГБО на данный момент времени отражена в таблице:

Автомобиль	Тип редуктора	Стоимость комплекта ГБО, Вг	Примечание
ВАЗ	VPR – 50	494 210	
ВАЗ	VPR – 50	519 890	
ВАЗ – инжектор	VPR – 50	529 840	
ВАЗ	Вакуумный	564 000	
ВАЗ	ИРДСГ – 450 Инжектор IV	585 790	Без стоимости баллона (торовый)
ГАЗ – 31029	Вакуумный	474 210	
ГАЗ – 3110 – инжектор	VPR – 50, ИРДСГ – 450 Инжектор IV	585 250	
ГАЗЕЛЬ	VPR	529 150	
ГАЗЕЛЬ – инжектор	VPR – 50, ИРДСГ – 450 Инжектор IV	1 034 400	
ГАЗЕЛЬ	Вакуумный	617 920	
ЗИЛ	Вакуумный	1 081 600	

Стоимость ремкомплектов: VPR — 26 160 Br.
Вакуумный — 9510 Br.

Примечание: цены указаны на апрель 2009 г., магазин «Метан», РУПП «Витебскоблгаз».

Использованные сокращения:

- 1) ДВС — двигатель внутреннего сгорания;
- 2) ГБА — газобаллонный автомобиль;

- 3) ГБО — газобаллонное оборудование;
- 4) ЭМК — электромагнитный клапан;
- 5) АТС — автотранспортное средство;
- 6) СПГ — сжатый природный газ (компримированный газ);
- 7) СУГ — сжиженный углеводородный газ (нефтегаз).

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЧАСТОТНО-РЕГУЛИРУЕМЫХ ПРИВОДОВ ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ ЗОНАХ

Гурин Сергей,

заместитель начальника управления по надзору за предприятиями химической промышленности и хлебопродуктов Госпромнадзора

Слука Михаил,

заведующий НИЛ, доцент кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок» ГУВПО «Белорусско-Российский университет»

Черная Лариса,

к. т. н., доцент кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок» ГУВПО «Белорусско-Российский университет». к. т. н.

Высокая эффективность применения автоматизированного регулируемого электропривода для регулирования параметров и оптимизации работы различных технологических систем с механизмами, особенно с насосными и вентиляционными установками, работающими в переменных режимах, подтверждена многолетним мировым опытом.

Регулируемый электропривод обеспечивает три основные взаимосвязанные функции: управление технологическим процессом рабочей установки в соответствии с предъявляемыми к нему требованиями, электромеханическое преобразование энергии с максимальной его эффективностью, повышение надежности, срока службы и межремонтных ресурсов оборудования.

Как правило, в большинстве технологических систем установлены электродвигатели в расчете на максимальную производительность оборудования, в то время как часы пиковой нагрузки, т.е.

время работы оборудования с максимальной производительностью, составляют всего 10–15 % общего времени работы оборудования. В результате, электродвигатели, работающие с постоянной скоростью вращения, потребляют значительно (до 50 %) больше электроэнергии, чем это требуется для обеспечения оптимального технологического процесса.

Ресурсосберегающий эффект регулируемого электропривода определяется его регулирующей способностью и возможностью плавных пусков и остановок насосов, вентиляторов и других механизмов.

За счет этого обеспечивается:

– работа механизмов большую часть времени на пониженных частотах вращения с уменьшением циклических динамических и вибрационных нагрузок на подшипники, уплотнения, крепления, фундаменты механизмов и электродвигателей и соответствующим увеличением их ресурса и межремонтного пробега;