

гут быть результатом притупления абразивных зёрен или засаливания круга. Предложенная конструкция устройства для шлифования вязкоупругих материалов позволяет увеличить производительность процесса резания, обеспечивая требуемое качество обработанной поверхности, снижая при этом себестоимость изготовления детали за счет высокой производительности и доступности расходных материалов.

Литература:

1. Зубаирова Л.Х. Технологическое обеспечение требуемой точности формы тонкостенных деталей при плоском торцовом планетарном шлифовании. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н. – Пермь, 2014. 167 с.
2. Маслов Е.Н. Теория шлифования металлов. – М.: Машиностроение, 1974. – 320 с.
3. Мкртчян А.Ф. Разработка и исследование новых конструкций технологического оборудования для механической обработки гуммированных деталей бумагоделательных машин. Диссертация на соискание ученой степени к.т.н. – Ижевск, 2011. 174 с.
4. Худобин Л.В. Минимизация засаливания шлифовальных кругов / Л.В. Худобин, А.Н. Унянин; под. ред. Л.В. Худобина. – Ульяновск: УЛГТУ, 2007. – 298 с.

### ПРИМЕНЕНИЕ ГАЗА В КАЧЕСТВЕ ТОПЛИВА В ДВС

*Е.С. Терентьев, студент гр. 10Б41, О.Ю. Ретюнский, к.т.н., доцент.*

*Томский политехнический университет*

*Юргинский технологический институт*

*652055, г. Юрга, ул. Заводская, 12/28, тел. +79963805542*

*E-mail: [Gakonya5190@mail.ru](mailto:Gakonya5190@mail.ru)*

**Аннотация:** Мировой спрос на источники дешёвой энергии растёт с каждым годом. Например, в Азии в районах, где есть метановый газ, всё больше используют электрогенераторы на базе стационарных газовых двигателей. Помимо этого, по мере развития инфраструктуры для газоснабжения ожидается и рост числа газовых двигателей. В данной статье мы рассматриваем применение газа в качестве топлива для двигателей внутреннего сгорания.

**Abstract:** The global demand for sources of cheap energy is growing every year. For example, in Asia, in areas where there is methane gas, more frequent use of generators on the base of stationary gas engines. In addition, the development of infrastructure for gas supply and expected growth in the number of gas engines. In this article we consider the use of gas as a fuel for internal combustion engines.

Мировой рынок стационарных газовых двигателей растёт. В настоящее время они широко используются в различных странах земного шара для перекачивания газа, электроснабжения и многих целей.

Применение газа в качестве топлива на машине требует использования специального оборудования. Особенности использования автомобилей на газу связано ещё с его взрывоопасностью. небрежное и неправильное использование ГБО (газобаллонное оборудование) может привести к трагическим последствиям.

Машины, использующие в качестве топлива газ, требуют к себе повышенного внимания и ухода. Газовое оборудование является источником повышенной опасности и требует неукоснительного соблюдения требований безопасности. Очень важно правильно эксплуатировать автомобиль на газу.

Первые попытки использования газа в качестве альтернативы бензину были предприняты ещё в Советском союзе. Специальное оборудование было установлено на грузовые автомобили. На тот момент актуальность применения газа в качестве топлива для ДВС (двигателей внутреннего сгорания) была очень низкой и не нашла одобрения. Водители очень подозрительно относились к газовому оборудованию [1].

Необходимо отдать должное, первые установки на газу были далеки от совершенства. Зачастую уровень их герметичности был недостаточным и в салоне автомобиля явственно чувствовался сильный запах газа. Комфортность управления очень сильно страдала. Именно поэтому от использования ГБО в 80-х годах прошлого века пришлось отказаться.

Только десять лет тому назад при неизменно росте цен на бензин многие производители автомобилей обратили своё внимание на дешёвое топливо для транспортных средств(рис.1). Первыми, как всегда оказались педантичные и экономные немцы, которые стали массово оснащать газовыми установками автомобили такси.



Рис. 1. Современная газовая АЗС

Это дало возможность существенно снизить себестоимость одной поездки на машине. Экологи приветствуют использование газового топлива, так как оно в меньшей степени вредит экологии[2]. В выбросах содержится малое количество вредных для человека и окружающей среды веществ.

*Особенности используемого топлива*

Для создания газового топлива применяется смешивание бутана и пропана в определённой пропорции. Оба газа очень агрессивны и способны отрицательным образом воздействовать на различные вещества. Они за непродолжительный период времени при прямом воздействии способны разрушать: дерево, пластик, резину, стекло и прочие материалы.

Обращение с ними требует соблюдения конкретных правил. Нарушение требований безопасности может привести к трагическим последствиям. Существует два вида газового топлива: летний и зимний вариант. Они различаются между собой по содержанию пропана.

Летний вариант газового топлива содержит не более половины пропана. В зимнем варианте его содержание может достигать до 90% процентов[1]. Всё зависит от производителя газового топлива. Это связано с тем, что пропан может испаряться при очень широком диапазоне температуры.

*Заправка газовым топливом*

В автомобилях хранится газовое топливо в специальных баллонах. Размещаются они по большей части в багажном отделении транспортного средства(рис.2). При заправке баллона нужно помнить, что его заправляют на 80% от номинального объёма[3].



Рис. 2. Размещение газового оборудования в автомобиле

Оставшиеся 20% места в газовом баллоне нужны для размещения «паровой подушки». Она образуется при испарении газа. Именно за счёт образования «паровой подушки», создающей избыточное давление, газ начинает поступать к двигателю.

Немаловажное значение имеет «паровая подушка» в плане безопасности ГБО. Если при резком повышении температуры объём газа внутри баллона увеличивается, он перемещается в свободное место. Если бы не было места, то произошёл взрыв с самыми трагическими последствиями.

Важно помнить и учитывать эти нюансы при использовании газового топлива. Современные системы газоболонного оборудования герметичны и не пропускают газ. Поэтому присутствие запаха газа в салоне машины не наблюдается. Если в газовом топливе в силу ряда причин может образоваться большое количество конденсата редуктор и шланги им пропитываются и тогда избежать пропитывания запаха газа в салон невозможно.

### *Работа мотора на газе*

Смесь газа и воздуха поступающая в цилиндры мотора кардинальным образом отличается от традиционного бензина. Газовое топливо не разрушает масляную плёнку на стенках цилиндров, не приводит к ухудшению качественных характеристик моторного масла и не образует нагара.

Использование газа положительно сказывается на работе мотора, но только при правильном и грамотном использовании ГБО. Единственный недостаток газового топлива в том, что оно на несколько процентов снижает мощность силового агрегата машины. Специалисты считают, что происходит это за счёт следующих факторов:

- снижение максимального давления в цилиндрах мотора;
- уменьшение температуры рабочего цикла;
- сокращается коэффициент наполнения камеры сгорания мотора.

Отдельные автолюбители отмечают, что немножко снижается динамика разгона транспортного средства. Это может, происходит из-за инерционности системы питания автомобиля. Так как газ от установки к цилиндрам мотора движется по шлангам, он попадёт к ним с некоторым опозданием. Их длина напрямую влияет на скорость движения газа.

Установки ГБО дают возможность водителю транспортного средства переключаться с бензина на газ и, наоборот, в режиме реального времени (рис.3). Многие автолюбители не знают отдельных нюансов и могут нарушать работу двигателя своими неосознанными действиями.

Если переключать режим работы мотора с газа на бензин, можно сразу переведя переключатель в крайнее положение, то с переключением с бензина на газ есть одна особенность.

При переходе с бензина на газ переключатель выбора топлива нужно установить в среднее положение и лишь через несколько минут перевести в крайнюю позицию. Это связано с тем, что нужно дать возможность полностью выгореть бензину и лишь, потом запускать газ. В ином случае может наблюдаться детонация, ухудшающая работу мотора транспортного средства[2].



*Рис. 3. Совмещенный бак заправки бензина и газа*

### *Запуск мотора на газе*

Использование газового топлива накладывает на каждого водителя следование определённым правилам. Прежде всего, необходимо помнить, что использование газа в качестве топлива, возможно только при прогревом моторе. Он должен достигнуть рабочей температуры.

Конечно, в летнее время можно пренебречь этими рекомендациями, но зимой этот номер не пройдёт. При низкой температуре мотор откажется запускаться без прогрева.

Необходимость прогрева мотора для использования газового топлива появилась в силу двух причин:

- невысокая скорость горения газа;
- высокая температура воспламенения.

В любом случае отрицательная температура не исключает вероятность пуска мотора. Но если редуктор замёрзнет раньше, чем произойдёт прогрев мотора, то газ просто перестанет испаряться. Это выльется в чрезмерное обогащение топливной смеси и мотор перестанет работать[2].

Завести после этого его будет очень проблематично даже при переходе на бензин. Если подобные пуски холодного мотора на газу станут регулярными – это может привести к выходу из строя редуктора.

Зимой, перед тем как полностью заглушить мотор перед длительной стоянкой нужно перевести его в положение работы на бензине. Утром не возникнет проблем с пуском двигателя.

#### *Техническое обслуживание*

Использование ГБО предполагает проведение специального технического обслуживания. Пропускать его или игнорировать крайне не рекомендуется. Обязательно нужно выполнять следующие операции:

- очистка фильтрующего элемента через каждые 5 тысяч пробега;
- замена фильтрующего элемента через 15 тысяч пробега;
- не реже 1 раза в месяц сливать конденсат из прогретого редуктора;
- уменьшение интервала замены воздушного фильтра и свечей зажигания;
- не реже одного раза в месяц нужно выполнять проверку ГБО на герметичность.
- Безопасная эксплуатация ГБО
- Водителю машины не нужно забывать, что ему приходится каждый день иметь дело с опасным веществом небрежное отношение, к которому может привести к плачевным последствиям[4].
- Грамотная и безопасная эксплуатация установки заключается в следующем:
- Не реже одного раза в месяц проверять надёжность фиксации баллона;
- При появлении сильного запаха газа в салоне прекратить использование машины до устранения утечки;
- Если обнаружена утечка газа, нужно незамедлительно перекрыть вентиль подачи и прекратить использование транспортного средства;
- Запрещено самостоятельно предпринимать ремонтные работы при утечке газа или для локализации места утечки использовать зажигалку или спички;
- При столкновении в ДТП необходимо перекрыть подачу газа во избежание воспламенения машины;
- Если предстоит длительная стоянка машины необходимо перекрыть расходный вентиль и полностью выработать газ в системе;
- При работе системы подачи газа расходный вентиль нужно открывать полностью, так как это снизит вероятность торможения газа при движении.

Не стоит бояться использования газа в качестве топлива для машины. Несмотря на все его недостатки преимуществ больше. Самое главное соблюдать правила безопасности и интервалы технического обслуживания.

#### *Литература.*

1. Разработка компактных устройств для получения синтез-газа из углеводородного топлива на борту автомобиля в целях повышения топливной экономичности и улучшения экологических характеристик автомобилей /О.Ф. Бризицкий, В. Я. Терентьев, А. П. Христолюбов [и др.] // International Scientific Journal for Alternative Energy and Ecology. – 2012. – № 11. – С. 30–34.
2. Генкин К.И. Газовые двигатели.- М.: Машиностроение, 2013. - 196 с.
3. Гусаров А.П., Вайсблум М.Е., Соколов М.Г. Газ как перспективное автомобильное топливо// Сб. тр. НАМИ. - М.: Изд-во НАМИ, 2012. - С.105 - 115.
4. Дикий Н.А. Бутаревич Ю.Ф.Перспективы улучшения энергетических и экологических характеристик автомобильных двигателей- Пром. теплотехника, 2011, № 2, с.92-102.

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ КАТОДА АЛЮМИНИЕВОГО ЭЛЕКТРОЛИЗЕРА**

*К.А. Ефимова, аспирант, Г.В. Галевский, д.т.н., проф. В.В. Руднева, д.т.н., проф.*

*Сибирский государственный индустриальный университет  
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, д. 42, тел. (3843)-74-89-13  
e-mail: kafcmet@sibsiu.ru*

**Аннотация:** Сплавы алюминия широко используются во многих отраслях машиностроения вследствие их малой плотности и относительно высокой прочности. Непрерывно растет мировое производство первичного алюминия, достигая в настоящее время объема порядка 37,3 млн. т/год [1]. Получают товарный алюминий электролизом фторидного криолит-глиноземного расплава, содержащего растворенный глинозем  $Al_2O_3$ , при температуре 940–970<sup>0</sup>С. Процесс реализуется в горизонтальных электролизерах с углеграфитовыми анодами и катодами. При этом в ваннах электролизеров реальным катодом является расплавленный алюминий, под слоем которого находится углеграфитовая футеровка со сроком эксплуатации 5-8 лет. Главный недостаток такой подины – несмачиваемость