

тиями продукции. Для реализации предложенных мероприятий разработана система контроля качества литых деталей тележек грузовых вагонов. Реализация данной системы позволит улучшить качество изготовления и ремонта грузовых вагонов, что напрямую повлияет на повышение безопасности движения поездов.

Библиографический список

1. Сергиенко О. Не впадая в крайности. Гудок №55 (25016), 03.04.2012 г.
2. Анализ случаев излома литых деталей тележек грузовых вагонов за 2006-2012гг, ЮУЖД.
3. <http://www.metainfo.ru/ru/magazine/livestreams/16>. Дефицит и проблемы качества вагонного литья, конференция от 23.05.2011 г.

УДК 656.033

СНИЖЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ ПЕРЕВОЗОК ЗА СЧЕТ ПЕРЕВОДА ПАРКА АВТОМОБИЛЬНОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА НА ГАЗОБАЛЛОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

А.В. Леванин, (науч. рук. И.А. Пыталев)

*ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» (МГТУ),
455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, д.38
кафедра «Промышленный транспорт»*

Аннотация

В статье рассматриваются преимущества перевода парка подвижного состава на газобаллонное оборудование.

Актуальность

Одной из основных статей затрат в структуре себестоимости перевозок являются затраты на топливо. В связи с этим вопрос оптимизации затрат и экономии средств в транспортной сфере является одним из наиболее актуальных.

Проблема и пути ее решения

Известно много теорий экономии средств на топливе, но широкое распространение получило только газобаллонное оборудование для бензиновых двигателей. При этом коммерческий автотранспорт, в основном, составляют автомобили с дизельными двигателями. Однако, следует отметить, что газ в чистом виде не может использоваться для питания дизельного двигателя. Это связано с тем, что газ не воспламеняется от сжатия, как это происходит с дизельным топливом, поскольку температура для этого требуется более высокая (7000С против 320-3800С у дизельно-

го топлива). Это означает, что газодизельный двигатель должен использовать принципиально иной принцип работы по сравнению с газобензиновым. У этой проблемы имеется два конструктивных решения.

Первое из них заключается в радикальной переделке мотора, в процессе которой происходит демонтаж старой топливной аппаратуры и установка вместо нее системы зажигания, а также комплекта газобаллонного оборудования (ГБО). В этом случае для подачи газа во впускной коллектор используется дозатор. При данном способе возникает другая проблема, связанная с октановым числом метана, которое равно 120, и степень сжатия, которая обусловлена конструкцией дизельного двигателя, является чрезмерной для газа. Что приводит к такому явлению как детонация, в результате которой двигатель в самом скором времени может потребовать преждевременного ремонта или замены.

Для решения данной проблемы следует понизить степень сжатия до 12-14. Этого добиваются путем удаления с днища поршней лишних слоев металла или же путем установки специальной прокладки под головку блока цилиндров. В результате конструктивных изменений получается не газодизельный, а в чистом виде газовый двигатель, переделанный из дизельного. По своим основным характеристикам он соответствует бензиновому мотору, приспособленному для работы на газу.

К числу преимуществ переделанного двигателя относятся лучшие показатели в области экологичности и экономичности, а также существенное увеличение ресурса двигателя и срока замены моторного масла. При этом у него всего один существенный недостаток: двигатель может работать только на газу, а если учесть что развитость сети газовых автозаправочных станций в значительной мере уступает количеству автозаправочных станций, то повышается вероятность внеплановой остановки автомобиля на линии вследствие исчерпания запаса газа, поскольку просто физически невозможно использовать альтернативные виды топлива для дальнейшего движения, и запаса его «про запас».

Данного недостатка лишен второй способ перевода дизельных двигателей на газ. Данный вариант является менее распространенным способом модернизации, при котором сохраняется возможность использовать сразу оба вида топлива. Уже довольно давно некоторые автосервисы освоили технологию, позволяющую приспособить двигатель к работе на смеси, состоящей из солярки и метана. Схема этого процесса выглядит следующим образом: для начала в цилиндр в конце такта сжатия подают немного дизельного топлива (так называемую «запальную порцию»). Воспламеняясь, она поджигает газоздушную смесь, которая поступает на такте впуска. Объем запальной порции, в первую очередь, зависит от типа дизельного двигателя. Так для быстроходных моделей (к их числу относятся и все автомобильные моторы) этот показатель со-

ставляет примерно 15-30% от нормальной порции дизельного топлива. Именно такое количество дизельного топлива необходимо для того, чтобы от него гарантированно воспламенилась в цилиндрах газовоздушная смесь.

Если по каким-либо причинам прекратится поступление газа, такой двигатель без проблем перейдет на питание дизельным топливом. В результате заметно улучшаются экологические характеристики мотора, который начинает вместо опасных канцерогенов вроде 3,4-бензопирена выбрасывать СН, представляющего собой всего лишь остатки несгоревшего метана. Визуально эти изменения проявляются в том, что полностью исчезает черный дым, давно ставший «визитной карточкой» дизельных двигателей. Еще одной приятной новостью является увеличенный ресурс мотора (из-за уменьшения отложений на деталях цилиндро-поршневой группы) и срок службы масла в газодизельном двигателе.

Принципиальная схема установки газобаллонного оборудования и преобразования дизельного двигателя в газодизель представлена на рис. 1.

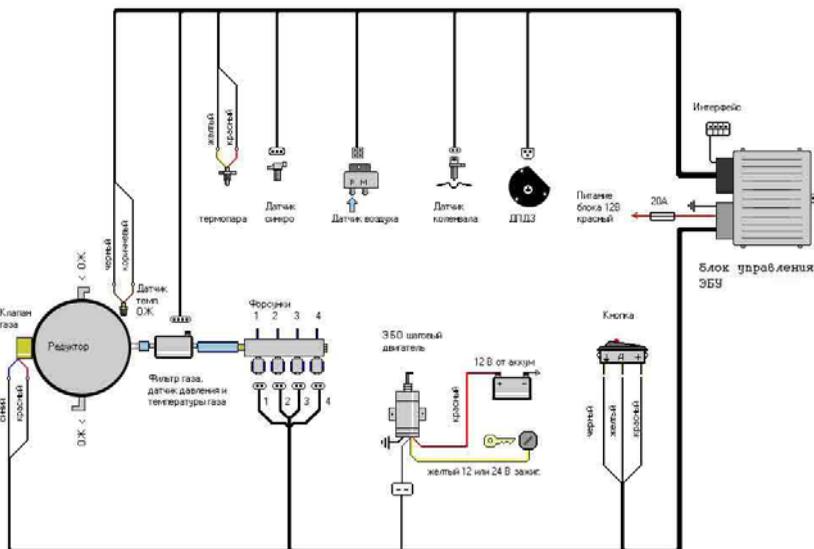


Рис. 1. Принципиальная схема установки ГО на дизельный двигатель

Чтобы добиться этого, недостаточно лишь установить ГБО. Имеющаяся топливная аппаратура также потребует определенной доводки. Это относится, в первую очередь, к насосу высокого давления. Он должен быть переделан таким образом, чтобы быть в состоянии стабильно подавать небольшие порции дизельного топлива независимо от режима, в котором работает двигатель. Впрочем, ограничений для подобного рода

модернизации не существует: теоретически ей может быть подвергнут любой дизельный мотор.

Необходимо отметить, что в Советском Союзе серийно выпускались грузовики КамАЗ, оборудованные моторами смешанного типа. Так, с 1987 г. Камский автозавод выпускал модели "53208", "53217", "53218" и "53219" с атмосферными двигателями КамАЗ-7409.10. А параллельно велись работы по доводке турбодизеля КамАЗ-7403 для работы на бинарном топливе. Однако с распадом СССР работы в этом направлении были прекращены.

С ростом цен на дизтопливо становится все более актуальным переход с дизельного топлива на газ.

В настоящее время стоимость дизельного топлива составляет 24 рубля за литр, а стоимость газа, а именно метана составляет 11 рублей за тот же объём. После установки газового оборудования будет расходоваться 60% газа и 40% дизельного топлива. Стоимость оборудования вместе с установкой составляет 200 000 рублей. Определить срок окупаемости переоборудования дизельного топлива на газ возможно по формуле

$$C_{ок} = \frac{100 \cdot C_{ГО}}{(C_1 - (C_1 \cdot k_1 + C_2 \cdot k_2)) \cdot L_{сут} \cdot P},$$

где $C_{ок}$ - срок окупаемости, дней;

$C_{ГБО}$ - затраты на установку ГБО, руб.;

C_1 - цена 1 л. дизельного топлива, руб.;

C_2 - цена 1 л. газа, руб.;

k_1 - процентное соотношение использования дизельного топлива, доля ед.;

k_2 - процентное соотношение использования сжиженного газа, доля ед.;

$L_{сут}$ - суточный пробег авто, км/день;

P - средний расход дизельного топлива на 100 км, л.

При стоимости дизельного топлива 24 рубля за литр, стоимости сжиженного газа с учетом 5% дисконтной скидки 10,64 рубля за литр и расходе автопоезда 37,5 литров на 100 км и среднесуточном пробеге 520 км срок окупаемости газобаллонного оборудования составит

$$C_{ок} = \frac{100 \cdot 200000}{(24 - (24 \cdot 0,4 + 10,64 \cdot 0,6)) \cdot 520 \cdot 37,5} = 128 \text{ дней}$$

Таким образом, срок окупаемости составит 4,3 месяца и дальнейшая экономия при той же разнице в стоимости дизельного топлива и газа будет составлять 60%.

Вариант перевода существующего парка с дизельного топлива на сжиженный газ позволит снизить одну из основных статей затрат в среднем на 56%.

Библиографический список

1. Стуканов В.А., Леонтьев К.Н. Устройство автомобилей: Учебное пособие. – М.: ИД «Форум»: ИНФРА-М, 2006. 496 с.
2. <http://www.kamaz.ru/ru/vehicle/gas/info/methane/> (18.04.2012г.)
3. <http://gazodizel.in.ua/about.php> (18.04.2012г.)

УДК 614.841.244:629.4.014.3

ПОВЫШЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОБАЛЛОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА ПАССАЖИРСКОМ ПОДВИЖНОМ СОСТАВЕ

А.В. Волков А.В., О.И. Грибков, Л.С. Митюшина

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения» (МИИТ), 127994, г. Москва, улица Образцова, д.9, стр. 9, кафедра «Безопасность жизнедеятельности»

Безопасная перевозка пассажиров является главной задачей всей железнодорожной транспортной системы. Именно безопасность в сочетании с относительно низкой стоимостью проезда и достаточно комфортными условиями для пассажиров обеспечивают конкурентоспособность железнодорожного транспорта. Тем не менее, чрезвычайные ситуации в процессе перевозки полностью исключить невозможно. Особую опасность для пассажиров представляют чрезвычайные ситуации, связанные с возникновением пожара. Распределение пожаров по пассажирским вагонам примерно следующее: в купейных вагонах типа «СВ» (2,1%), процент пожаров в купейных вагонах составит 41,1%. Второе место занимают случаи пожаров в плацкартных вагонах (27,0%). Третье и четвертые места делят между собой вагоны-рестораны и вагоны дизель-поездов (соответственно 13,2% и 13,9%). Процентное соотношение количества пожаров по типам пассажирских вагонов, происшедших за период 2001-2008 гг., приведено на рис. 1.

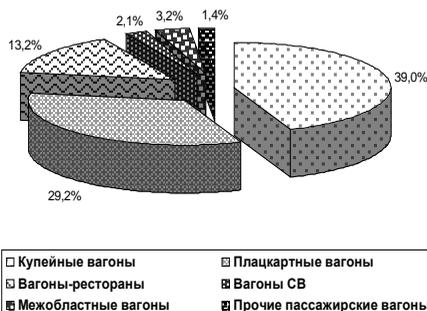


Рис. 1. Процентное соотношение количества пожаров по типу вагонов за период 2001 – 2008 гг.