МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА РСФСР
ГЛАВНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО АККУМУЛИРОВАНИЮ СЖАТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ВЫПУСКА ЕГО ИЗ БАЛЛОНОВ АВТОМОБИЛЕЙ

Москва 1988

gost.e-ecolog.ru

МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА РСФСР
ГЛАВНОЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО АККУМУЛИРОВАНИЮ СЖАТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ВЫПУСКА ЕГО ИЗ БАЛЛОНОВ АВТОМОБИЛЕЙ

Москва 1988

МИНИСТЕРСТВО АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА
Р С.Ф С Р

Главное производственное управление

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Главного
производственного управления
Г.П. Николаев
«07» мая 1988 г.

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО АККУМУЛИРОВАНИЮ СЖАТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ВЫПУСКА ЕГО ИЗ БАЛЛОНОВ АВТОМОБИЛЕЙ

Главный инженер
Гипроавтотранса
В.Н. Крюков
«06» мая . 1988г.

Заместитель директора
НИИАТ
Л.Я. Рошаль
«22» апреля 1988г.

Москва 1988

РАЗРАБОТАН

Государственным институтом по проектирования авторемонтных и автотранспортных предприятий и сооружений (Гипроавтотранс).

Государственным научно-исследовательским институтом автомобильного транспорта (НИИАТ).

ИСПОЛНИТЕЛИ

А.А. Маслов, В.В. Расщупкин (Гипроавтотранс)

Ф.И. Бутырский, В.И. Ерохов, В.И. Ефанов, А.И. Морев, Т.А. Ростошинская,

Н.Е. Сорокина (НИИАТ)

Настоящие Рекомендации разработаны на основе выполненных ранее НИИАТом и Гипроавтотрансом нормативных и руководящих документов по газобаллонным автомобилям. Рекомендации предназначены для использования проектными организациями Министерства, ПТБ, ПКБ территориальных объединений автотранспорта, осуществляющих проектирование или приспособление действующих АТП для работы автомобилей на сжатом природном газе. Рекомендации предназначены для использования в качестве исходных данных при разработке технологической планировки поста аккумулирования СПГ при его выпуске из баллонов автомобилей и по его дальнейшему использованию на технологические нужды в условиях АТП и для вторичной заправки автомобилей.

Основанием для разработки является постановление Коллегии Минавтотранса РСФСР от 19.11,87 № 96,

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Значительный рост численности парка газобаллонных автомобилей сопровождается потерей газового топлива и загрязнением окружающей среды.

1.2. В соответствии с требованиями руководящих документов по организации ТО и ТР газобаллонных автомобилей, работающих на сжатом природном газе (РД-200-РСФСР-12-0185-83) на территории АТП должен быть организован выпуск газа из автомобильных баллонов. Выпуск СНГ производится в случае:

1.2.1) нарушения герметичности запорно-предохранительной арматуры и газопроводов, связанных непосредственно с газовым баллоном;

1.2.2) проведения текущего ремонта, связанного с заменой баллонов, газопроводов, проведением сварочных и окрасочных работ;

1.2.3) испытания газовых систем сжатым воздухом (опрессовка);

1.2.4) технологической или технической необходимости;

1.2.5) снятия баллонов с автомобиля для проведения их переосвидетельствования;

После удаления газа баллоны должны быть продегазированы негорючим (инертным) газом.

Упомянутые работы должны проводиться на пунктах выпуска СПГ.

Рекомендации по организации специализированных постов выпуска газа и дегазации газовых баллонов изложены в методических указаниях МУ-200-РСФСР-13-0199-87. Эти посты должны быть во всех АТП, эксплуатирующих газобаллонные автомобили.

1.3. Рекомендации по аккумулированию СПГ разработаны на основании следующей документации:

- «Общесоюзных норм технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта» ОНТП-01-86 Минавтотранса РСФСР;
- «Перечня категорий помещений и сооружений АТП и АРП по взрывопожарной и пожарной опасности и классов взрывоопасных и пожароопасных зон по правилам устройства электроустановок», Гипроавтотранс, 1988 г.;
- «Руководства по эксплуатации газобаллонных автомобилей, работающих на сжатом природном газе», РД-200-РСФСР-12-0185-87;
- «Технических требований к постам выпуска СПГ, слива СНГ и дегазации автомобильных баллонов», НИИАТ, 1987;
- «Методических указаний по приспособлению действующих предприятий для эксплуатации автомобилей, работающих на СПГ и СНГ и устройству пунктов выпуска СПГ и слива СНГ», МУ-200-РСФСР-13-0199-87.

1.4. Проверку герметичности газовой системы питания следует предусматривать на постах контрольного пункта (КП) при возвращении подвижного состава с линии.

1.5. Выпуск СПГ из баллонов, а также продувку баллонов негорючим (инертным) газом следует предусматривать на специально оборудованных постах пункта выпуска СПГ.

1.6. Площадки открытого хранения газобаллонных автомобилей разрешается оборудовать системой подогрева, конструкция которой исключает нагрев газовых баллонов.

2. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие рекомендации предназначены для:

- разработки проектов постов аккумулирования СПГ и дегазации газовых баллонов;
- организации упомянутых постов в условиях АТП, СТОА и других предприятиях, эксплуатирующих газобаллонные автомобили на СПГ;
- разработки проектно-конструкторской документации оборудования, применяемого на этих постах.

3. НАЗНАЧЕНИЕ ПОСТА АККУМУЛИРОВАНИЯ ГАЗА

Пост аккумулирования СПГ, выпускаемого из баллонов автомобилей (в дальнейшем – ПАГ) – исходя из экономических соображений, создается в каждом АТП, имеющем более 25 газобаллонных автомобилей, работающих на СПГ, и предназначен для:

- сбора (аккумулирования) газа в случае необходимости его выпуска из баллонов автомобилей;
- использования аккумулированного газа для заправки газобаллонных автомобилей;
- использования аккумулированного газа для технологических нужд АТП (обкатка отремонтированных двигателей на газу, проведение газосварочных работ, использование его для котельной, подогрева двигателей автомобилей в зимнее время и др.).

4. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОСТА АККУМУЛИРОВАНИЯ ГАЗА

4.1. При организации ПАГ и АТП и разработки технологической документации следует руководствоваться следующими исходными данными:

а) повторяемость выпуска газа из баллонов автомобиля на один автомобиль в год; - 8

б) количество баллонов на один среднесписочный автомобиль - 7

в) среднее начальное давление в баллонах автомобиля перед выпуском газа в ПАГ, МПа - 10,0

г) средняя продолжительность процесса выпуска газа в ПАГ и на «свечу» на один автомобиль, мин. - 35

д) средняя продолжительность заправки баллонов автомобиля газом из ПАГ, мин. - 24

е) количество баллонов в аккумуляторах газа (для АТП со списочным составом 200 газобаллонных автомобилей), шт. - 28

ж) в т.ч. 1 секция (для заправки автомобилей), шт. - 4

II секция (для заправки автомобилей), шт. - 8

III секция (для технологических нужд), шт. - 16

з) трудоемкость работ по аккумулированию газа и дегазации баллонов на один среднесписочный автомобиль, чел. ч - 0,6

и) трудоемкость заправки автомобиля газом из ПАГ, чел.ч - 0,4

к) средняя трудоемкость дегазации на один автомобильный баллон, чел. ч - 0,06

л) расход негорючего газа для дегазации одного автомобильного баллона, $нм^3$ - 0,15

4.2. Устройство пункта выпуска газа должно предусматривать:

4.2.1) Площадку поста выпуска (аккумулирования) СПГ и дегазации баллонов на автомобиле; размер площадки должен превышать наибольшие габариты подвижного состава в плане на величину не менее 1,5 м.

4.2.2) Участок аккумулирования газа с размещением в нем секций баллонов-аккумуляторов газа, а также шкафного укрытия (кассеты) для баллонов с негорючим газом (не менее 2-х баллонов) с редуцирующим устройством и гибким шлангом для подключения автомобиля к выпускному трубопроводу («свеча»), а также к баллонам с негорючим газом для дегазации автомобильных баллонов.

Размер поста определяется планировочно из условий размещения в нем баллонов (см. раздел 5).

4.2.3) Помещение для обслуживающего персонала пункта из расчета 4,5 $м^2$ на одного работающего.

4.2.4) Площадка поста выпуска СПГ и его аккумулирование должна иметь твердое покрытие, размещаться под навесом и отделяться от поста слива СНГ стеной (перегородкой) из негорючих материалов на высоту, превышающую наибольшую высоту обслуживаемых автомобилей по 0,5 м.

4.3. Пост выпуска газа должен быть, как правило, проездным, его размещение на территории предприятия должно обеспечивать свободный проезд к нему от контрольного пункта и стоянки автомобилей.

4.4. Расстояние от площадки выпуска газа в атмосферу до зданий и сооружений АТП следует принимать 20 м.

Техническая документация по стационарному посту выпуска и аккумулирования газа, разработанная Гипроавтотрансом, (ТП 503-9-26.89) может быть рекомендована для разработки конкретных проектов приспособления АТП для работы автомобилей на СПГ.

5. КОНСТРУКЦИИ, ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАГ

Первая секция состоит из четырех баллонов, соединенных между собой при помощи трубопроводов, и подключена к общему газопроводу 3 через запорный вентиль 27 с образцовым манометром 29 типа МТИ, класс точности 1,5 с соответствующей шкалой и пределом измерения.

Секция 29 предназначена для аккумулирования газа высокого давления и дозаправки автомобиля газом высокого давления.

Вторая секция 26 состоит из 8 баллонов, соединенных между собой при помощи трубопроводов, и подключена к общему газопроводу 3 через запорный вентиль 24 с образцовым манометром 25 типа МТИ, класс точности 1,5.

Секция 26 предназначена для аккумулирования газа среднего давления и дозаправки автомобиля.

Третья секция 23 состоит из 16 баллонов, соединенных между собой трубопроводами и размещенных на тележке.

Секция 23 содержит запорный вентиль 20, 21 и вентиль 16, обеспечивающий ее подключение к источникам технологических нужд, газовый редуктор 19 высокого давления с манометром 17 типа МТ-1 с пределом измерения 0-40 МПа и манометром 18 типа МТ-1 с пределом измерения 0-10 МПа и выходной патрубок 15.

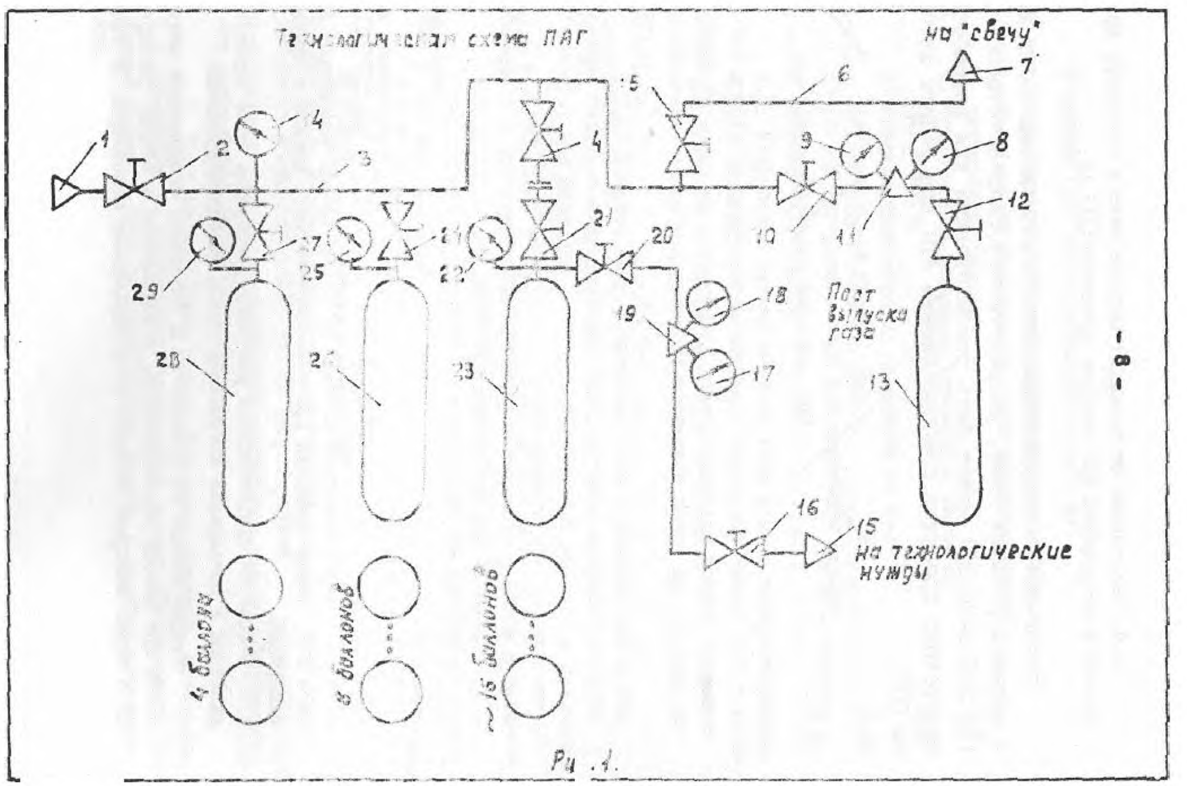
Технологическая схема ПАГ
на "свечу"
Пост выпуска газа
на технологические нужды
4 баллона
8 баллонов
~16 баллонов

Рис. 1.

Секция 23 предназначена для аккумулирования газа с низким давлением и использованием его преимущественно на технологические нужды. Секция подключена к газопроводу 3 через запорный вентиль 21 с образцовым манометром 23 и запорный вентиль 4.

Исполнение технологической секции 23 может быть в двух вариантах: стационарном или передвижном. Передвижная секция 23 должна быть размещена на специальном прицепе. Требования на проектирование прицепа с секцией приведены в приложении.

С целью максимального увеличения коэффициента опорожнения баллонов от газа из автомобиля и повторного его использования для заправки автомобилей и на технологические нужды количество баллонов в упомянутых секциях по мере уменьшения в них давления должно относиться как 1:2:4.

Так, для АТП, рассчитанных на эксплуатацию 200 газобаллонных автомобилей, количество баллонов на ПАГ должно быть 28 шт.

Участок дегазации газовых баллонов автомобиля содержит кассету 13 для хранения баллонов с негорючим газом (не менее двух баллонов), запорный вентиль 12, магистраль низкого давления для подачи негорючего газа с редуктором 11, снабженным манометром 8 высокого давления и манометром 9 низкого давления, запорный вентиль 10, трубопровод 6 и выпускную трубу 7.

Выходное рабочее давление для дегазации газовых баллонов равно 0,35±0,05 МПа.

Труба 7 предназначена для выпуска остатка газа из баллонов автомобилей и инертного газа после проведения дегазации газовых баллонов. Высота трубы должна быть не менее 6,0 м и диаметр - 50±5 мм.

Упомянутая труба на выходе должна иметь шумогаситель и устройство, предотвращающее попадание атмосферных осадков во внутрь трубы.

Пост должен обеспечивать выпуск газа в секции из баллонов автомобиля и полный выпуск газа и инертного газа после дегазации баллонов в атмосферу.

Подсоединение автомобиля к ПАГ (участок аккумулирования, дегазации, выпуск на «свечу») осуществляется при помощи наконечника 1 гибкого шланга, входного запорного вентиля 2 и общего газопровода 3 с соответствующими функциональными элементами поста.

ПАГ должен иметь склад для хранения баллонов с негорючим газом с запасом 5-10 дней работы поста.

Планировочное решение ПАГ представлено на рис. 2. Он состоит из трех боксов, размещенных под общей крышей.

Бокс 1 предназначен для размещения автомобиля 1 (автопоезда) для выпуска (аккумулирования) СПГ и выполнен проездным.

Бок II предназначен для размещения первой секции газовых баллонов 4 (высокого давления), второй секции газовых баллонов 5 (среднего давления) и третьей секции газовых баллонов 6 (низкого давления) размещенных на прицепе, кассеты 3 баллонов с инертным газом и пульта управления 2. Боксы I и II разделены при помощи стенки 8.

Бокс III предназначен для размещения автомобиля 7 для слива СНГ и выполнен проездным.

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ ПАГ

Выпуск СПГ в газовые баллоны (аккумуляторы) секции из газовых баллонов автомобиля осуществляется за счет перепада величины давления в баллонах автомобиля и секций ПАГ.

При необходимости выпуска газа из баллонов автомобиля последний через наполнительный его вентиль, гибкий шланг с наконечником I и запорный вентиль 2 подсоединяют к газопроводу 2. После чего открывают входной запорный вентиль 2. Газ в зависимости от первоначального (остаточного) давления в баллонах автомобиля направляется поочередно в секции 28, 26 и 23 после открытия соответствующего запорного вентиля 27, 24 или 21, а также открытия наполнительного вентиля автомобиля.

Заполнение газом секций контролируется по соответствующему образцовому манометру 29, 25 или 22. Подача газа прекращается после выравнивания давления в баллонах автомобиля и заправляемой секции. Очередность включения секций определяется по контрольному манометру 14. После выравнивания давления газа в секции 23 запорный вентиль 21 на ней и запорный вентиль 4 закрываются и открываются запорный вентиль 5 выпуска газа «на свечу». Оставшийся в баллонах автомобиля остаток газа выходит в атмосферу через трубу 7. После чего вентиль закрывается.

Дегазация газовых баллонов осуществляется за счет перепада величины давления в баллоне с негорючим газом 13 и в автомобильных баллонах. Выпуск негорючего газа из автомобильных баллонов осуществляется за счет перепада давления в автомобильных баллонах и окружающей средой.

Далее все вентили ПАГ закрываются и отсоединяется гибкий шланг от наполнительного вентиля автомобиля.

Дегазацию баллонов автомобиля осуществляют путем подачи инертного газа из кассеты 13, снижением давления инертного газа до величины 0,3-0,4 МПа с последующим его выпуском из баллонов автомобиля «на свечу».

Для использования газа на технологические нужды запорный вентиль 21 закрывают, отсоединяют его от закрытого запорного вентиля 4 газопровода 3 и на прицепе доставляют его к месту потребления. Для использования газа секцию 23 через вентиль 16 и выходной патрубок 15 подключают к источнику потребления газа. Затем открывают запорный вентиль 20 и с помощью редуктора 19 снижают давление до рабочего, характерного для источника потребления.

Секции 26 и 28 в основном служат для заправки автомобиля газом после проведения ТО и ТР. Порядок заправки автомобилей обратный порядку выпуска газа, т.е. сначала автомобильные баллоны через наполнительный вентиль, гибкий шланг с наконечником 1 и запорный вентиль 2 подключают к газопроводу 3, а затем путем последовательного открытия запорных вентилей 21, 24 и 27 осуществляют подачу газа из секций в автомобильные баллоны. Подача газа из последовательных секций осуществляется после выравнивания давления в секции и баллонах автомобиля. После заправки закрывают вентиль 2, открывают вентиль 5 для сброса газа «на свечу». После падения давления в газопроводе 3 шланг отсоединяют от наполнительного вентиля автомобиля и закрывают вентиль 5 для сброса «на свечу».

При необходимости каждая последующая секция может быть подпитана из предыдущих секций путем открытия соответствующего запорного вентиля.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ПАГ

7.1. Конструкция поста должна обеспечивать возможность выпуска и аккумулирования газа с последующим его использованием для заправки автомобилей бескомпрессорным методом или на технологические нужды АТП, а также возможность проведения дегазации газовых баллонов.

7.2. Планирование и организационно-технологические решения ПАГ должны быть решены в зависимости от мощности АТП, материально-технической его базы, производственных площадей и размеров стоянки автомобилей.

7.3. пункты могут быть выполнены специализированными в зависимости от специализации АТП по типу эксплуатируемых газобаллонных автомобилей, работающих на СПГ или СНГ.

Для крупных АТП, осуществляющих эксплуатацию газобаллонных автомобилей на СНГ или СПГ, возможно создание совмещенных стационарных постов, разделенных стеной и снабженных навесом.

7.4. Нормальная работа постов должна быть обеспечена при температуре окружающей среды от -40^0С до $+45^0$С.

7.5. Конструкция элементов постов должна обеспечивать удобство и свободный доступ при монтаже, установке, эксплуатации и ремонте сварочных единиц.

7.6. Запорно-предохранительная аппаратура ПАГ должна быть унифицирована с аппаратурой системы питания газобаллонных автомобилей.

7.7. Выпуск газа и дегазация газовых баллонов должны осуществляться для всех типов подвижного состава газобаллонных автомобилей.

8. РАСЧЕТ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОТ ВНЕДРЕНИЯ ПОСТА АККУМУЛИРОВАНИЯ СЖАТОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА (ПАГ)

8.1. Исходные данные.

К 1990 г. парк газобаллонных автомобилей в системе МинАТ РСФСР составит около 100 тыс. единиц, с последующим ростом к 2000 г. до 140 тыс. Среднестатистический парк газобаллонных автомобилей, работающих на СПГ, в одном АТП 200 единиц.

Повторяемость выпуска сжатого природного газа из баллонов каждого автомобиля 8 раз в год (МУ-200-РСФСР-13-0199-87). Средний объем заправки газобаллонного автомобиля, выпускаемой в ПАГ – 40 м^3.

Оптовая цена сжатого природного газа для автомобилей – 65 руб. за 1000 м^3; оптовая цена природного газа для котельной – 25 руб. за 1000 м^3 (Прейскурант № 04-03).

Затраты на строительно-монтажные работы ПАГ – 10 тыс. руб., затраты на баллоны 7-й и 8-й секций ПАГ – 600 руб.; затраты на прицеп с баллонами – 1500 руб. (Данные Гипроавтотранса и НИИАТ).

8.2. Методика расчета.

Рассматриваемый пост аккумулирования сжатого природного газа соответствует 4-ой группе технических решений (Методические рекомендации по выполнению расчетов экономического эффекта от использования изобретений и рационализаторских предложений, МАТ РСФСР, М., 1985).

Для 4-ой группы технических решений расчет экономического эффекта производится по формуле

$$Э = (П - E_н \cdot K) \cdot N_2,$$

где П – величина годовой экономии затрат на топливо, полученной на один газобаллонный автомобиль в результате внедрения ПАГ;

$E_н$ – нормальный коэффициент эффективности 0,15;

К – величина капвложений в ПАГ на один газобаллонный автомобиль;

N_2 – объем внедрения.

8.3. Расчет экономии затрат на топливо, полученный в результате внедрения ПАГ.

Экономия затрат на топливо для автомобилей $П_1$ образуется за счет вторичной заправки газобаллонных автомобилей и экономии бензина А-76, который необходимо было бы потратить на пробег до заправки (15 км) при отсутствии ПАГ. Вторично в автомобиль можно заправить 50% выпущенного газа.

$$П_1 = 40 \cdot 0{,}5 \cdot 0{,}065 \cdot 8 + 0{,}15 \cdot 31 \cdot 0{,}15 = 11{,}1 \text{ руб.}$$

Экономия от перевода обкатки отремонтированных двигателей с бензина А-76 на газ из ПАГ $П_2$ определяется, исходя из среднего количества отремонтированных за год двигателей – 50 шт. и расхода топлива на обкатку одного двигателя, равного 6 л, и парка газобаллонных автомобилей в АТП. Расход в двигателе 1 л бензина эквивалентен расходу 1 м^3 сжатого природного газа.

$$П_2 = \frac{50 \cdot 6 \cdot 0{,}15}{200} = 0{,}23 \text{ руб.}$$

Экономия затрат от перевода газосварочных работ на природный газ от ПАГ $П_3$ рассчитывается, исходя из того, что для работы газосварочных участков в течение года необходимо 4 т карбида для получения ацетилена, который замещается 1200 м^3 природного газа. Оптовая цена 1 т карбида 175 руб., а оптовая цена газогенератора АСП-1,25-7 – 38 руб.

$$П_3 = \frac{175 \cdot 4 + 38}{200} = 3{,}69 \text{ руб.}$$

Экономия от применения газа из ПАГ в существующей на предприятии системе предпусковой тепловой подготовки двигателей газобаллонных автомобилей с помощью инфракрасных излучателей типа «Звездочка-6204» $П_4$ рассчитывается, исходя из того, что расход газа за 5 холодных месяцев года на одно машиноместо составляет 97,5 м^3 в год (данные НПО Главмосавтотранса), а подогревом оборудовано 50% газобаллонных автомобилей. Расход газа из ПАГ на эти цели Q_4 составит:

$$Q_4 = 97{,}5 \cdot 0{,}5 \cdot 200 = 9{,}75 \text{ тыс. м}^3$$

$$П_4 = \frac{9750 \cdot 0{,}025}{200} = 1{,}22 \, руб.$$

Экономия затрат на топливо для газовой котельной образуется за счет замещения части природного газа, поступающего из сети по цене 25 руб. за 1000 м^3 не бесплатный газ из ПАГ. Объем газа $Q_г$, поступающего из ПАГ в котельную, определяется как разница между объемом газа, поступившего в ПАГ и использованного на вторичную заправку и технологические нужды.

$$Q_г = 40 \cdot 200 \cdot 8 - 40 \cdot 0{,}5 \cdot 200 \cdot 8 - 50 \cdot 6 - 1200 - 9750 = 20{,}75 \text{ тыс.м}^3$$

Величина экономии затрат на котельное топливо $П_5$ определяется следующим образом:

$$П_5 = \frac{20{,}75 \cdot 25}{200} - 2{,}59 \, руб.$$

Экономия от внедрения ПАГ (П) равна:

$$П = П_1 + П_2 + П_3 + П_4 + П_5 = 11{,}1 + 0{,}23 + 3{,}69 + 1{,}22 + 2{,}59 = 18{,}83 \text{ руб.}$$

8.4. Расчет удельных капитальных вложений в ПАГ.

Капвложения в ПАГ состоят из затрат на строительно-монтажные работы – 10 тыс.руб., на стационарное оборудование ПАГ – 600 руб., на прицеп с баллонами – 1500 руб.

Удельные капвложения определяются:

$$К = \frac{10000 + 600 + 1500}{200} = 60{,}5 \, руб.$$

Расчет годовой экономической эффективности $Э_1$ для АТП на 200 газобаллонных автомобилей с системой тепловой подготовки двигателей с помощью инфракрасных излучателей

$$Э_1 = (18{,}83 - 0{,}15 \cdot 60{,}5) \cdot 200 = 1961 \text{ руб.}$$

Экономический эффект для АТП на 200 газобаллонных автомобилей, в котором внедряется, кроме ПАГ, система тепловой подготовки двигателей с помощью инфракрасных излучателей $Э_2$ определяется как сумма $Э_1$ и экономического эффекта от применения системы тепловой подготовки двигателей с помощью инфракрасных излучателей $Э_3$, равного 144,66 руб. на машиноместо (по данным НПО Главмосавтотранса):

$$Э_2 = Э_1 + Э_2 \cdot 200 \cdot 0{,}5 = 1951 + 144{,}66 \cdot 200 \cdot 0{,}5 = 16417 \text{ руб.}$$

Экономический эффект от внедрения ПАГ в АТП с системой тепловой подготовки двигателей $Э_1$ в объеме парка газобаллонных автомобилей в МинАТ РСФСР в 1990 г. равен:

$$Э_1=(18,83-0,15\cdot60,5)\cdot100000=975,5 \text{ тыс.руб.}$$

Экономический эффект от внедрения ПАГ совместно с внедрением системы тепловой подготовки двигателей инфракрасными излучателями $Э_2$ в объеме парка газобаллонных автомобилей в МинАТ РСФСР в 1990 г. равен:

$$Э_2 = 975500+144,66\cdot0,5\cdot100000=8208,5 \text{ тыс.руб.}$$

Приложение

Технические требования к конструкции прицепа для размещения технологической секции ПАГ

1. Прицеп предназначен для транспортировки газа к месту потребления его на технологические нужды АТП.

2. Прицеп должен быть низкорамный, двухосный и технологичный в эксплуатации.

3. Секция должна состоять из 16 газовых баллонов, расположенных между осями прицепа.

4. Прицеп должен быть оборудован пультом управления, поворотным дышлом и стояночным тормозом.

5. Пульт управления должен содержать редуктор высокого давления, манометры высокого и низкого давления, запорный вентиль и патрубок для подключения секции на технологические нужды.

6. Баллоны на платформе должны быть расположены в 4 яруса, поперек платформы и стянуты общими хомутами. Первый (нижний) ярус должен содержать 4 баллона, второй – 5 баллонов, третий – 4 баллона и четвертый – 3 баллона. Баллоны должны быть соединены между собой при помощи трубопроводов высокого давления.

7. Габаритные размеры прицепа:

расстояние между осями, не более мм	- 2000
общая длина, не более мм	- 3500
высота, не более мм	- 1800
ширина, не более мм	- 2000
масса, не более кг	- 2500

8. Конструкция прицепа должна быть компактной и простой в эксплуатации.

9. Прицеп должен обслуживаться оператором, знакомым с его конструкцией и правилами эксплуатации.

10. Конструкция прицепа должна обеспечивать удобство и свободный доступ при монтаже, эксплуатации и ремонте сборочных единиц.

11. Размещение органов управления и удобство пользования прицепом должны соответствовать требованиям эргономики.

12. Внешний вид прицепа должен соответствовать требованиям технической эстетики.

13. Конструкция прицепа в целом и его сборочные единицы должны соответствовать ГОСТ 12.2.027-77.

14. Прицеп должен работать в течение 7 лет при условии выполнения требований инструкции по эксплуатации.

С О Д Е Р Ж А Н И Е

1. Общие положения	5
2. Область применения	6
3. Назначение поста аккумулирования газа	6
4. Исходные данные для проектирования ПАГ	6
5. Конструктивные особенности и характеристики ПАГ	7
6. Порядок работы ПАГ	10
7. Требования к ПАГ	11
8. Расчет экономического эффекта от внедрения ПАГ	12
9. Приложение	15

gost.e-ecolog.ru