



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
F17D 1/02 (2022.08)

(21)(22) Заявка: 2022118982, 11.07.2022

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
11.07.2022

Дата регистрации:
02.11.2022

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 11.07.2022

(45) Опубликовано: 02.11.2022 Бюл. № 31

Адрес для переписки:

603000, г. Нижний Новгород, ул. Звездинка, 11,
ООО "Газпром трансгаз Нижний Новгород",
технический отдел

(72) Автор(ы):

Новосельцев Александр Викторович (RU),
Ведерников Роман Зиновьевич (RU),
Соседов Станислав Викторович (RU),
Минин Александр Николаевич (RU),
Гришуткин Григорий Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Газпром трансгаз Нижний Новгород" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2696841 C1, 06.08.2019. RU
2716659 C1, 13.03.2020. RU 75709 U1, 20.08.2008.
RU 2642905 C1, 29.01.2018. RU 2285197 C1,
10.10.2006. US 10007277 B2, 26.06.2018.

(54) РЕДУЦИРУЮЩИЙ УЗЕЛ ДЛЯ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ С ПЕРЕДВИЖНЫХ АВТОГАЗОЗАПРАВЩИКОВ

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области газоснабжения, обеспечения газом потребителей при проведении плановых и аварийных работ, связанных с прекращением подачи газа, в частности предназначена для временной подачи природного газа в газопровод-отвод к газораспределительной станции (ГРС), входной и выходной газопроводы ГРС и газопроводы систем газоснабжения от передвижных автогазозаправщиков (ПАГЗ).

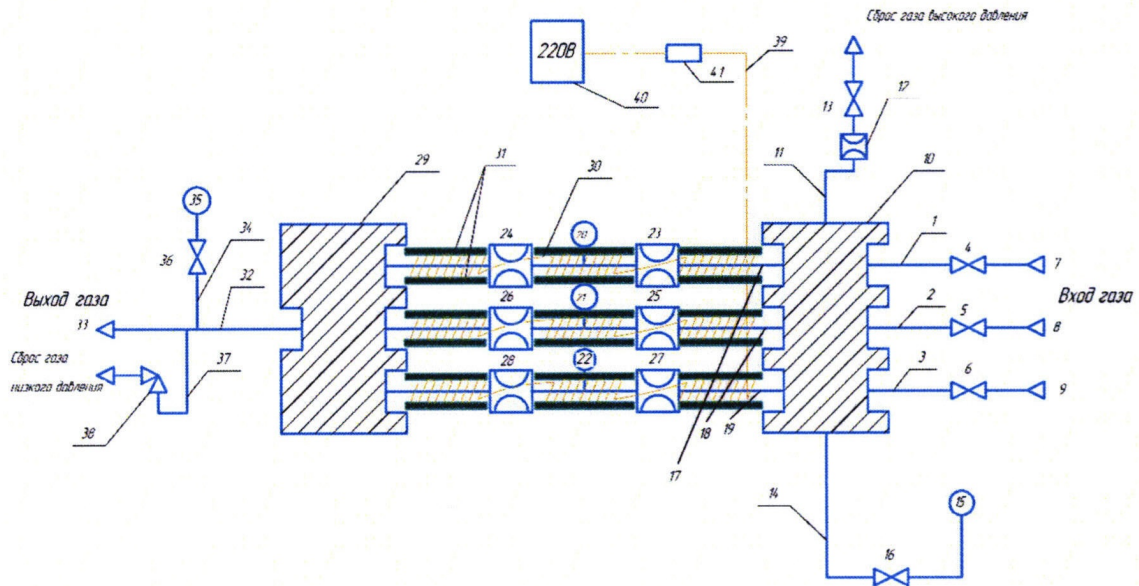
Редуцирующий узел для газоснабжения потребителей с передвижных автогазозаправщиков, включающий три шаровых крана на входе, один шаровой кран для сброса газа, клапан постоянного перепада, входной коллектор, два манометра с запорными устройствами на входе и на выходе, клапан

дроссельный на трубопроводе основной линии подачи газа, клапан предохранительный, выходной коллектор, два трубопровода линии основной подачи газа, при этом каждый из трех трубопроводов линии основной подачи газа содержит два дроссельных клапана, манометр, наружную теплоизоляцию, обмотку из кабеля электрообогрева, подключенного к датчику регулирования температуры с возможностью подключения к источнику электроэнергии.

Технический результат от применения полезной модели заключается в упрощении применения, повышении мобильности надежности и эффективности работы редуцирующего узла для газоснабжения потребителей с передвижных автогазозаправщиков.

RU 214532 U1

RU 214532 U1



Фиг.1

1 U 2 3 5 4 1 2 U

RU 2 1 4 5 3 2 U 1

Полезная модель относится к области газоснабжения, обеспечения газом потребителей при проведении плановых и аварийных работ, связанных с прекращением подачи газа, в частности предназначена для временной подачи природного газа в газопровод-отвод к газораспределительной станции (ГРС), входной и выходной газопроводы ГРС и газопроводы систем газоснабжения (СГ) от передвижных автогазозаправщиков (ПАГЗ).

Обеспечение потребителей газом при проведении плановых и аварийно-восстановительных работ на объектах магистрального газопровода проводят по СТО Газпром 2-3.5-454-2010 «Правила эксплуатации магистральных газопроводов» и СТО Газпром 2-2.3-1122-2017 «Газораспределительные станции. Правила эксплуатации».

В соответствии с требованиями СТО Газпром:

продолжительность работ с необходимостью стравливания газа и отключением ГРС не должна превышать 24 ч;

сроки остановки ГРС рассчитывают в соответствии со временем плановых работ на линейной части магистрального газопровода (МГ) и ГРС, а также с технической возможностью подачи газа потребителю с использованием мобильных устройств подачи газа (МУПГ) или ПАГЗ.

Использование МУПГ возможно только при проведении плановых ремонтных работах на ГРС. При выполнении работ на линейной части МУПГ бесполезны, по причине отсутствия или ограничения необходимого объема газа в газопровод-отводе. Поэтому, при производстве работ на линейной части МГ используют ПАГЗ.

Давление газа в ПАГЗ составляет до 24 МПа, а на входе/выходе с ГРС и пунктов редуцирования газа системы газоснабжения (ПРГ СГ) до 7,4 МПа и 0,3 МПа соответственно. При редуцировании газ охлаждается за счет эффекта Джоуля-Томсона на входе в редуцирующее устройство в результате падения давления. Снижение давления на каждые 0,1 МПа понижает температуру газа примерно на 0,5°C, что может привести к понижению температуры до температуры точки росы и, соответственно, к образованию гидратных пробок в трубопроводах и коммуникациях ГРС и СГ, что может привести к падению давления газа и ограничению газоснабжения потребителей. Подачи газа в коммуникации ГРС и СГ должна осуществляться с температурой, установленной проектными решениями. Для зоны умеренного континентального климата температура подачи газа не должна опускаться ниже минус 40°C. Эксплуатация ГРС и СГ с температурой ниже допустимой отрицательно воздействует на структуру металла трубопроводов и оборудования. Такое воздействие создает предпосылки к разрушению самого металла, что создает риск к инциденту или аварии.

В настоящее время существуют регуляторы давления, имеющие сложную конструкцию для многоступенчатого процесса редуцирования. Такой процесс приводит к понижению температуры в каждой ступени редуцирования, т.е. на выходе каждого регулятора. При газоснабжении с ПАГЗ входное давление является стабильным, а использование многоступенчатых редуцирующих устройств приводит к резкому снижению температуры в процессе редуцирования. Это приводит к недопустимым режимам работы оборудования ГРС и СГ, температура газа опускается ниже допустимых проектных значений.

Поэтому, проблема создания редуцирующего узла простой конструкции, позволяющего проводить редуцирование природного газа при снижении его температуры не ниже допустимого значения (минус 40°C), является актуальной.

Известен МУПГ, который выполняет функции подачи газа потребителю при выполнении ремонтных работ (Патент РФ №2716659, опубл. 13.03.2020 г.).

МУПГ включает в себя, как и ГРС, узлы переключения, очистки, подогрева и редуцирования газа. Для подключения МУПГ к ПАГЗ узел переключения содержит запорные краны на входе в основную и обводную линии подачи газа потребителю, а также кран подвода газа из отвода магистрального газопровода и запорный кран на входе в линию между краном подвода и запорным краном основной линии. При этом в линии подвода газа от ПАГЗ встроены отсекающий поток газа с регулятором давления газа. Технический результат от использования - универсальность мобильного узла подачи газа, дающая возможность подключения как к магистральному газопроводу, так и к передвижному ПАГЗ.

Недостатком данного устройства является то, что для подключения мобильного узла подачи газа к коммуникациям объектов МГ необходимо выполнение проектных работ по подключению для обеспечения газоснабжения потребителей от ПАГЗ или от газопровода-отвода, а также организация и проведение газоопасных огневых работ, что в свою очередь требует освобождения от газа коммуникаций ГРС, соответственно, это приведет к ограничению или прекращению газоснабжения потребителей газом, загрязнению окружающей среды.

Известен «Модуль отсекающего потока газа с регулятором давления газа» (Патент РФ №2696841, опубл. 06.08.2019 г.) для редуцирования высокого давления газа, подаваемого в сеть потребителю от источника газа высокого давления от 25 МПа до 30 МПа, например, ПАГЗ с автомобильной отсечкой потока газа при превышении давления.

Сущность изобретения заключается в использовании для редуцирования газа, подаваемого с ПАГЗ, двухступенчатого регулятора давления газа с модулем отсекающим поток газа и с запорными кранами на входе и выходе из модуля.

Данный модуль имеет следующие недостатки: при редуцировании газа с 20 МПа до 3,0 МПа в коммутации поступает газ с температурой минус 90°C, что является существенным отклонением от проектных решений; при необходимости поддержания постоянного входного давления на ГРС отсутствует стабильность в работе регуляторов, т.е. происходит резкий перепад давления, который составляет от 3,0 МПа до 6,0 МПа, что не допустимо к применению на ГРС с входным проектным давлением 5,5 МПа.

Известен модуль спаренных регуляторов «ЛОРД» (Паспорт АГС 960.00.00.000.-2 ПС) при выполнении работ с ПАГЗ производства ООО «НПП «Авиагаз-Союз+» г. Казань, взятый нами за прототип. Модуль спаренных регуляторов давления газа "ЛОРД" предназначен для редуцирования газа высокого давления и автоматического поддержания давления в выходном газопроводе в заданном диапазоне с необходимой точностью, независимо от отбора газа потребителем и колебания давления на входе регулятора.

Модули «ЛОРД» при выполнении работ с ПАГЗ имеют следующие недостатки. Большие габариты и высокий вес модуля, что обусловлено весом регуляторов в модуле, который составляет 300 кг, что значительно осложняет его транспортировку. Рабочая температура газа при редуцировании опускается до минус 90°C, что является существенным отклонением от проектных решений, приводит к снижению качества газа, что свидетельствует о низкой эффективности работы модулей.

Недопустимые к применению на ГРС с выходным проектным давлением 5,5 МПа перепады давления газа от 3 МПа до 6 МПа, делают работу модулей ненадежной. Сложная и длительная настройка регуляторов в модуле, требующая соответствующей квалификации персонала и длительного времени.

Техническая проблема, решаемая предлагаемой полезной моделью - создание

мобильного, простого в использовании, эффективного и надежного редуцирующего узла для газоснабжения потребителей с передвижных автогазозаправщиков.

Технический результат от применения полезной модели заключается в упрощении применения, повышении мобильности, надежности и эффективности работы редуцирующего узла для газоснабжения потребителей с передвижных автогазозаправщиков.

Технический результат достигается тем, что редуцирующий узел для газоснабжения потребителей с передвижных автогазозаправщиков, включающий три шаровых крана на входе, один шаровой кран для сброса газа, клапан постоянного перепада, входной коллектор, два манометра с запорными устройствами на входе и на выходе, клапан дроссельный на трубопроводе основной линии подачи газа, клапан предохранительный, выходной коллектор, два трубопровода линии основной подачи газа, при этом каждый из трех трубопроводов линии основной подачи газа содержит два дроссельных клапана, манометр, наружную теплоизоляцию, обмотку из кабеля электрообогрева, подключенного к датчику регулирования температуры с возможностью подключения к источнику электроэнергии.

Предлагаемая полезная модель иллюстрируется фиг. 1, на которой изображен редуцирующий узел для газоснабжения потребителей с передвижных автогазозаправщиков в сборе.

Редуцирующий узел для газоснабжения потребителей с передвижных автогазозаправщиков состоит из подводящих трубопроводов (1-3) с врезанными шаровыми кранами (4-6) и установленными штуцерами (7-9). Подводящие трубопроводы (1-3) соединены со входом входного коллектора (10) в первый выход которого врезан отводящий трубопровод (11) с врезанным клапаном постоянного перепада (12) и шаровым краном (13) для сброса газа, во второй выход врезан отводящий трубопровод (14) с установленным манометром (15) и врезанным шаровым краном (16). На выходе входного коллектора (10) врезаны трубопроводы (17-19) основных линий подачи газа. Трубопроводы (17-19) основных линий подачи газа, с установленными на них манометрами (20-22), врезанными дроссельными клапанами (23-28), обмотанные от входного коллектора (10) до выходного коллектора (29) кабелем электрообогрева (30), сверху на который нанесена наружная теплоизоляция (31), врезаны во вход выходного коллектора (29). В выход выходного коллектора (29) врезан выходной трубопровод (32) с установленным штуцером (33). С одной стороны выходного трубопровода (32) врезан трубопровод (34) с установленным манометром (35) и врезанным шаровым краном (36), а с другой стороны врезан отводящий трубопровод (37) с врезанным предохранительным клапаном (38).

Редуцирующий узел соединен через кабель (39) с источником электроэнергии 220 V (40) (источниками оснащены все ГРС, для СГ используют генератор) и снабжен датчиком регулирования температуры (41).

Редуцирующий узел для газоснабжения потребителей с передвижных автогазозаправщиков работает следующим образом.

ПАГЗ через гибкие рукава подсоединяют к одному, двум или одновременно трем штуцерам (7-9) входного газопровода (1-3). Конструкция входного коллектора (10) позволяет подключить в работу одновременно до трех ПАГЗ, что делает удобным переключение. Выходной трубопровод (32) через штуцер (33) подключают к трубопроводу ГРС и СГ.

Подают газа с ПАГЗ в редуцирующий узел, полностью открывают краны (4,5,6). Открывают кран (16) на трубопроводе (14) и манометром (15) измеряют давление во

входном коллекторе (10). Открывают кран для сброса газа (13) на отводящем трубопроводе (11), при превышении давления во входном коллекторе (10) на более чем 12% от установленного входного давления, клапан постоянного перепада (12) откроется.

Открывают дроссельные клапаны (23, 25) до снижения входного давления с 24 МПа до 10 МПа. Давление в трубопроводах (17, 18) контролируют по манометрам (20, 21): при подключении к СГ давление зависит от давления в сети потребителя и составляет до 1,2 МПа, при подключении на ГРС до 7,5 МПа. Открывают дроссельные клапаны (24, 26) до снижения рабочего давления, определяют выходное давление с редуцирующего узла после выходного коллектора (29) по манометру (35). При превышении давления в выходном коллекторе (29) более чем на 12% от установленного выходного давления, предохранительный клапан (38) на отводящем трубопроводе (37) открывается.

Газ через выходной трубопровод (32) подают на трубопроводы ГРС и СГ.

Редуцирующий узел рассчитан на максимальный расход газа до 1000 нм³/ч.

Линия редуцирования (19) с дроссельными клапанами (27, 28) является резервной. Ее подключают при возникновении неисправностей одного из дроссельных клапанов (23, 24, 25, 26).

Температуру газа, поступившего в газопроводы ГРС и СГ после редуцирования, контролируют датчиками на ГРС. В случае понижения температуры в газопроводах ГРС и СГ ниже минус 40°С, систему обогрева трубопроводов, состоящую из нагревающего электрокабеля (30) и теплоизоляции (31), через кабель (39) подключают к источнику электроэнергии (40). Температуру нагрева трубопроводов (17, 18) и соответственно газа выдерживают постоянно с помощью датчика регулирования температуры (41). При повышении или понижении температуры датчик автоматически регулирует нагрев кабеля электрообогрева (30).

Давление на выходе с ПАГЗ составляет от 3,0 до 25,0 МПа. (по мере расхода газа) При проведении работ по обеспечению газом потребителей через редуцирующий узел от ПАГЗ температура газа в трубопроводе не превышает минус 40°С и перепад заданного давления не превышал 0,05 МПа.

Промышленная применимость - все трубопроводы, запорную и редуцирующую арматуру изготавливают из нержавеющей стали, например, стали марки 06ХН28МДТ. Шаровые краны могут быть использованы любой модификации Ду 20 мм с рабочим давлением от 25 МПа. Дроссельные клапаны должны быть проходного диаметра от ¼ дюйма до 2 дюймов, например, марки V-TVG1-7 Ду 20 мм. Коллекторы могут быть выполнены из труб диаметром от 20 мм до 108 мм. Для обогрева может быть использован любой нагревающий саморегулирующийся кабель, мощностью от 30 Вт/м, например марки xLayder, 30ENL2-CR. В качестве теплоизоляции могут быть использованы минераловатные цилиндры с фольгированным защитным слоем, например, марки МПБ, а также тип ВУС, ППУ, ППМ, РУ-ФЛЕКС, утеплители из пенопласта и пенополистирола. Манометры с параметрами измерения до 40 МПа. Гибкие рукава от ПАГЗ, с параметрами от 15 мм/до 150 мм, с давлением до 1,2 МПа для подключения к выходному оборудованию ГРС, до 8,0 МПа для подключения к входному оборудованию ГРС, до 30 МПа для подключения к ПАГЗ, например, ВД Ду 15 мм.

Таким образом, предлагаемая полезная модель редуцирующего узла для газоснабжения потребителей с передвижных автогазозаправщиков является мобильной и простой в использовании за счет отсутствия настраиваемых спаренных регуляторов давления. Надежность работы редуцирующего узла обеспечивает отсутствие перепадов

давления газа выше 0,5 МПа за счет наличия двух дроссельных клапанов на каждом из трех трубопроводов основной линии подачи газа. Постоянный нормированный уровень температуры, не опускающийся ниже минус 40°С, не допуская тем самым образования гидратных пробок в трубопроводах и коммуникациях ГРС и СГ, за счет обмотки из кабеля электрообогрева, теплоизоляции и датчика температуры, делает работу редуцирующего узла эффективной.

(57) Формула полезной модели

Редуцирующий узел для газоснабжения потребителей с передвижных автогазозаправщиков, включающий три шаровых крана на входе, один шаровой кран для сброса газа, клапан постоянного перепада, входной коллектор, два манометра с запорными устройствами на входе и на выходе, клапан дроссельный на трубопроводе основной линии подачи газа, клапан предохранительный, отличающийся тем, что дополнительно содержит выходной коллектор, два трубопровода линии основной подачи газа, при этом каждый из трех трубопроводов линии основной подачи газа содержит два дроссельных клапана, манометр, наружную теплоизоляцию, обмотку из кабеля электрообогрева, подключенного к датчику регулирования температуры с возможностью подключения к источнику электроэнергии.

20

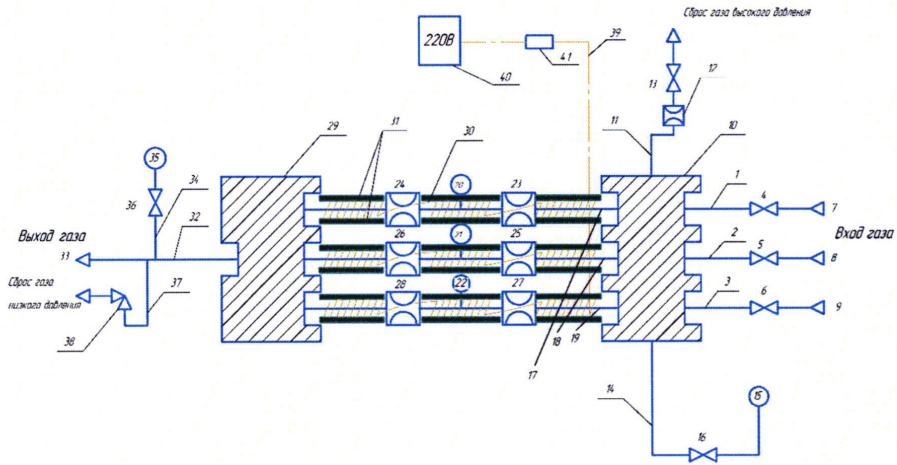
25

30

35

40

45



Фиг.1