



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.

(52) СПК  
F25J 1/0022 (2019.05); F25J 1/0035 (2019.05)

(21)(22) Заявка: 2017144980, 20.12.2017

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
20.12.2017

Дата регистрации:  
25.06.2019

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 20.12.2017

(45) Опубликовано: 25.06.2019 Бюл. № 18

Адрес для переписки:  
450059, г. Уфа, пр. Октября, 43/5, кв. 169,  
Курочкину А.В.

(72) Автор(ы):  
Курочкин Андрей Владиславович (RU)

(73) Патентообладатель(и):  
Курочкин Андрей Владиславович (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2438081 C2, 27.12.2011. RU  
2541360 C1, 10.02.2015. RU 2636966 C1,  
29.11.2017. US 3503220 A1, 31.03.1970. EA 6270  
B1, 27.10.2005.

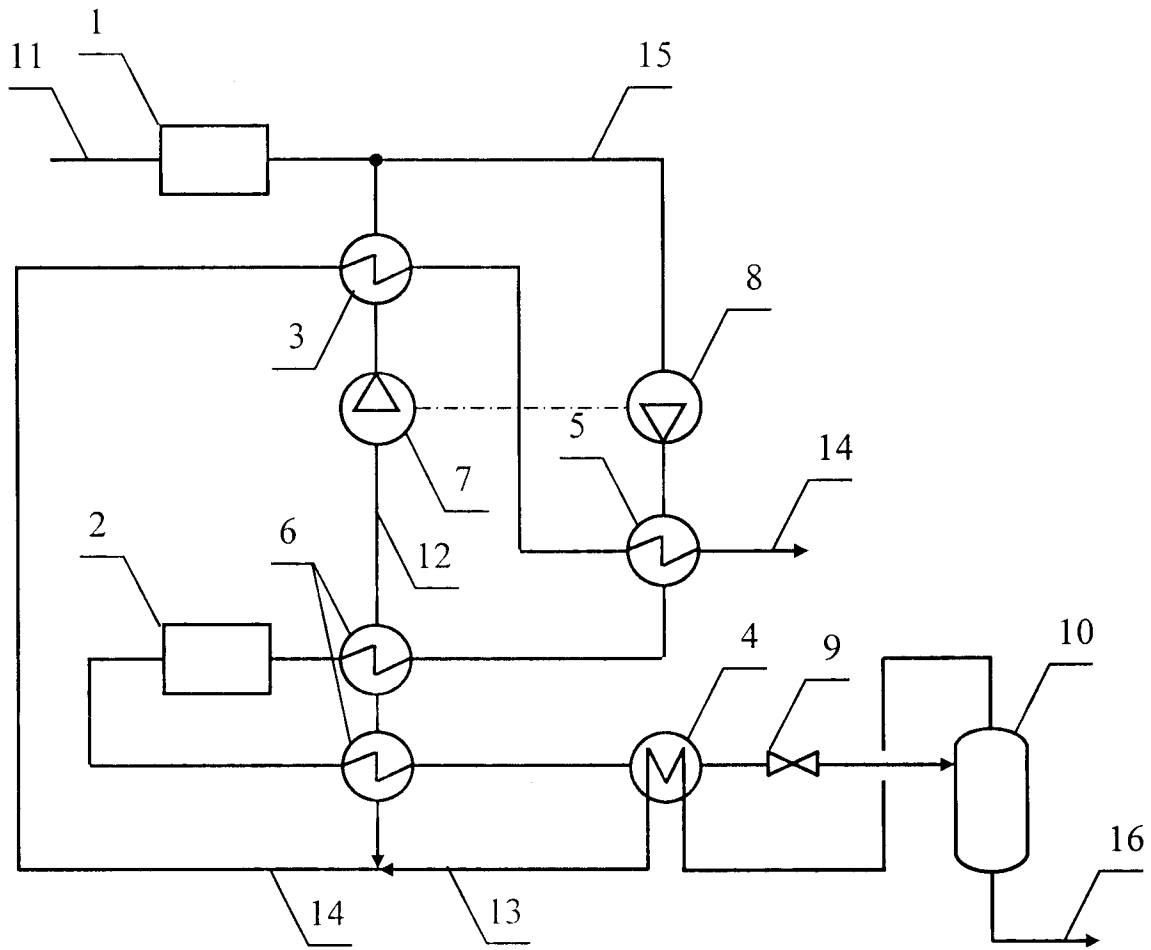
## (54) УСТАНОВКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА

(57) Реферат:

Изобретение относится к криогенной технике и может быть использовано для получения сжиженного природного газа на газораспределительных станциях за счет использования перепада давлений между магистральным и распределительным трубопроводами. Установка для получения сжиженного природного газа включает блок осушки, линию газа высокого давления, разделяющуюся на линию производственного газа и линию технологического газа, которая оснащена предварительным теплообменником и детандером и соединяется с линией обратного газа, образуя линию газа низкого давления с предварительным теплообменником. Линия производственного потока оснащена компрессором, связанным с детандером, блоком очистки,

основным теплообменником, редуцирующим устройством и сепаратором с линиями обратного газа и слива СПГ. Блок осушки расположен на линии газа высокого давления. На линии производственного газа после компрессора установлен теплообменник "сжатый производственный газ/газ низкого давления" и двухсекционный теплообменник "сжатый производственный газ/редуцированный технологический газ", между секциями которого размещен блок очистки. Линия технологического газа соединена с линией обратного газа после основного теплообменника. Технический результат - увеличение выхода сжиженного природного газа и снижение металлоемкости оборудования. 1 ил.

RU 2692614 C1



RU 2692614 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

*According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.*

(52) CPC

*F25J 1/0022 (2019.05); F25J 1/0035 (2019.05)*

(21)(22) Application: 2017144980, 20.12.2017

(24) Effective date for property rights:  
20.12.2017Registration date:  
25.06.2019

Priority:

(22) Date of filing: 20.12.2017

(45) Date of publication: 25.06.2019 Bull. № 18

Mail address:

450059, g. Ufa, pr. Oktyabrya, 43/5, kv. 169,  
Kurochkinu A.V.

(72) Inventor(s):

**Kurochkin Andrej Vladislavovich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Kurochkin Andrej Vladislavovich (RU)**(54) **PLANT FOR PRODUCTION OF LIQUEFIED NATURAL GAS**

(57) Abstract:

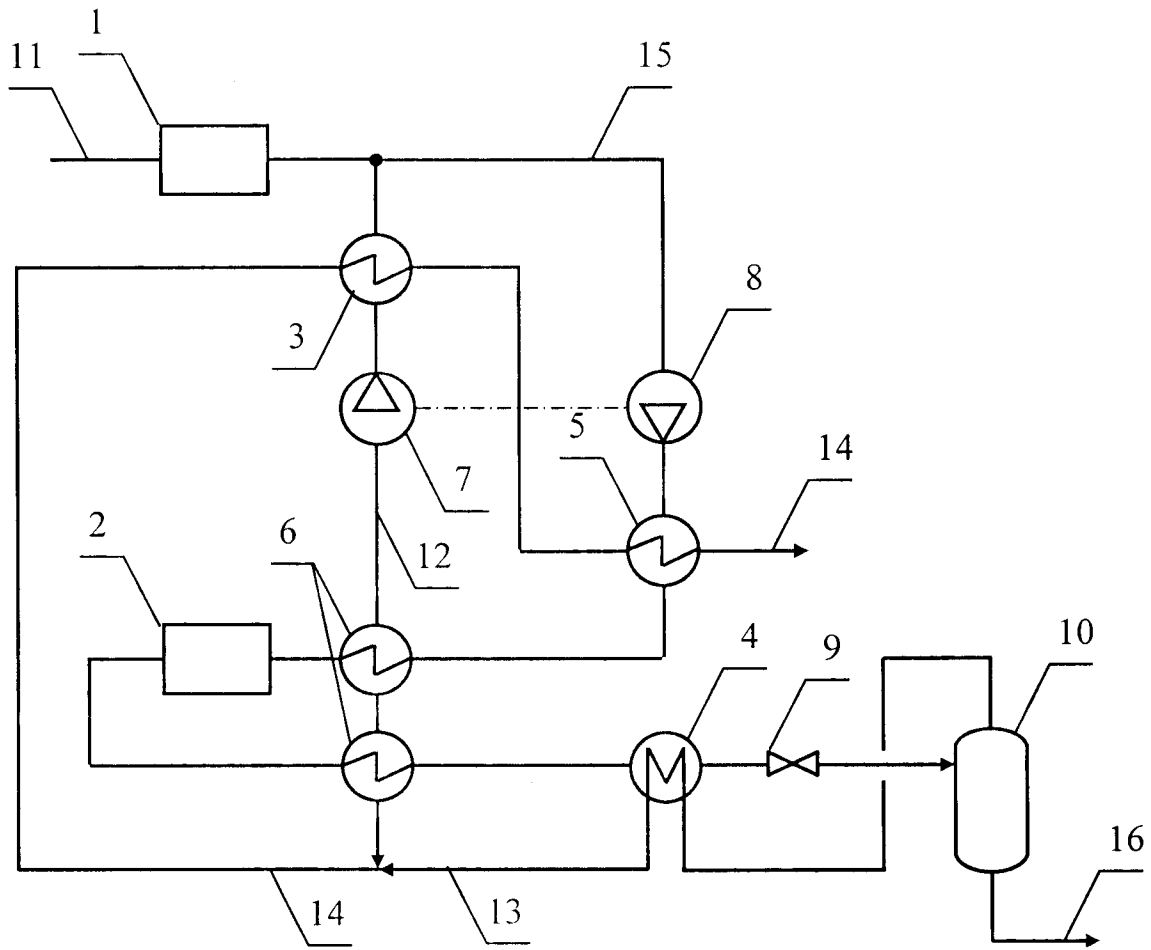
FIELD: gas industry.

SUBSTANCE: invention relates to cryogenic equipment and can be used for production of liquefied natural gas at gas-distributing stations due to use of pressure difference between main and distributing pipelines. Plant for liquefied natural gas production includes a drying unit, a high pressure gas line which is divided into a production gas line and a process gas line which is equipped with a preliminary heat exchanger and an expander and is connected to a return gas line forming a low pressure gas line with a preliminary heat exchanger. Production flow line is equipped with compressor connected with expander, cleaning unit, main heat exchanger, reducing device

and separator with lines of return gas and LNG drain. Dehydration unit is located on high pressure gas line. On the production gas line downstream the compressor there is a heat exchanger "compressed production gas/gas of low pressure" and a two-section heat exchanger "compressed production gas/reduced process gas", between sections of which there is a cleaning unit. Process gas line is connected to the return gas line downstream the main heat exchanger.

EFFECT: technical result is increased output of liquefied natural gas and reduced metal consumption of equipment.

1 cl, 1 dwg



Изобретение относится к криогенной технике и может быть использовано для получения сжиженного природного газа (СПГ) на газораспределительных станциях (ГРС) за счет использования перепада давления между магистральным и распределительным трубопроводами.

5 Известен способ производства сжиженного природного газа и комплекс для его реализации [RU 2541360, опубл. 10.02.2015 г., МПК F25J 1/00], который включает соединенную с магистралью ГРС входную линию природного газа с фильтром-пылеуловителем, входным счетчиком газа, блоком осушки, фильтром для очистки от частиц адсорбента, линию для утилизации тепла с теплообменником и регулятором  
10 давления, струйный компрессор, счетчик газа на выходе, блок очистки газа от углекислоты с фильтром, а также предварительный теплообменник, детандер-компрессорный агрегат со вспомогательными системами, основной теплообменник, дроссель, сепаратор с клапаном и хранилище для СПГ с криогенным насосом.

Недостатком известного комплекса является низкий выход СПГ из-за  
15 нерационального расходования энергии редуцирования технологического потока газа для его предварительное сжатия, а также низкое качество СПГ из-за отсутствия оборудования для очистки газа от тяжелых углеводородов.

Наиболее близок к предлагаемому изобретению способ сжижения природного газа (варианты) и установка для его реализации (варианты) [RU 2438081, опубл. 27.12.2011  
20 г., МПК F25J 1/00], в одном из вариантов включающая линию газа высокого давления, разделяющуюся на линию производственного газа и линию технологического газа, которая оснащена блоком осушки, предварительным теплообменником и детандером, и соединена перед основным теплообменником с линией обратного газа, образуя линию газа низкого давления с предварительным и основным теплообменниками. Линия  
25 производственного потока оснащена компрессором, кинематически связанным с детандером, блоками осушки и очистки, а также предварительным и основным теплообменниками, дроссельным вентиляем (редуцирующим устройством) и сепаратором с линиями обратного газа и слива СПГ.

Недостатком данной установки является низкий выход СПГ из-за отсутствия  
30 устройства для охлаждения сжатого производственного газа и нерационального использования потенциала холода обратного газа из-за соединения линии технологического газа с линией обратного газа перед основным теплообменником, а также большая металлоемкость оборудования из-за расположения блока очистки на линии сжатого производственного газа, имеющего высокую температуру, что снижает  
35 емкость адсорбентов и увеличивает объем их загрузки.

Задачей предлагаемого изобретения является увеличение выхода СПГ и снижение металлоемкости оборудования.

Техническим результатом является увеличение выхода СПГ за счет установки на линии производственного газа теплообменника "сжатый производственный газ/газ низкого  
40 давления" и двухсекционного теплообменника "сжатый производственный газ/редуцированный технологический газ", а также за счет соединения линии технологического газа с линией обратного газа после основного теплообменника. Снижение металлоемкости достигается путем размещения блока очистки между двумя секциями теплообменника "сжатый производственный газ/редуцированный  
45 технологический газ".

Указанный технический результат достигается тем, что в известной установке, включающей блок осушки, линию газа высокого давления, разделяющуюся на линию производственного газа и линию технологического газа, которая оснащена

предварительным теплообменником и детандером, и соединяется с линией обратного газа, образуя линию газа низкого давления с предварительным теплообменником, а линия производного потока оснащена компрессором, связанным с детандером, блоком очистки, основным теплообменником, редуцирующим устройством и сепаратором с линиями обратного газа и слива СПГ, особенность заключается в том, что блок осушки расположен на линии газа высокого давления, на линии производного газа после компрессора установлен теплообменник "сжатый производный газ/газ низкого давления" и двухсекционный теплообменник "сжатый производный газ/редуцированный технологический газ", между секциями которого размещен блок очистки, а линия технологического газа соединена с линией обратного газа после основного теплообменника.

Компрессор может быть связан с детандером как кинематически, так и посредством электродвигателя с электрогенератором. Редуцирующее устройство может быть выполнено в виде дроссельного вентиля или детандера, который может быть оснащен электрогенератором или кинематически связан с компрессором. Блок очистки может включать узлы адсорбционной очистки от углекислого газа и тяжелых углеводородов. Исполнение трубопровода технологического газа между детандером и теплообменником "сжатый производный газ/редуцированный технологический газ" должно исключать возможность образования на стенках отложений твердого углекислого газа, например, за счет высокой скорости и/или турбулизации потока газа. Исполнение теплообменника "сжатый производный газ/редуцированный технологический газ" должно исключать возможность накопления отложений твердого углекислого газа на внутренних поверхностях, например, за счет многосекционной конструкции с периодическим отключением секций по мере накопления отложений и их прогревом для испарения твердого углекислого газа. В качестве остальных элементов установки могут быть размещены любые устройства соответствующего назначения, известные из уровня техники.

Установка на линии производного газа теплообменника "сжатый производный газ/газ низкого давления" позволяет понизить температуру сжатого производного газа, за счет чего увеличить выход СПГ. Соединение линии технологического газа с линией обратного газа после основного теплообменника позволяет охладить производный газ до более низкой температуры, что также увеличивает выход СПГ. Размещение блока очистки между секциями теплообменника "сжатый производный газ/редуцированный технологический газ" позволяет очищать газ при более низкой температуре, что повышает емкость адсорбентов, снижает объем его загрузки и металлоемкость оборудования.

Установка включает блоки осушки 1 и очистки 2, предварительный теплообменник 3, основной теплообменник 4, теплообменник 5 "сжатый производный газ/газ низкого давления" и двухсекционный теплообменник 6 "сжатый производный газ/редуцированный технологический газ", детандер 7, компрессор 8, редуцирующее устройство 9 и сепаратор 10.

При работе установки природный газ высокого давления, поступающий по линии 11, осушают в блоке 1 и разделяют на производный газ и технологический газ, который по линии 12 подают на охлаждение в теплообменник 3, редуцируют с помощью детандера 7, нагревают в теплообменнике 6 и смешивают с обратным газом, подаваемым по линии 13 из сепаратора 10 после нагрева в теплообменнике 4. Полученный газ низкого давления по линии 14 выводят потребителю после нагрева в теплообменниках 3 и 5. Производный газ по линии 15 подают на вход компрессора 8, после сжатия

охлаждают в теплообменнике 5 и в первой секции теплообменника 6 до температуры, не превышающей температуру кристаллизации углекислого газа, очищают от тяжелых примесей в блоке 2, доохлаждают во второй секции теплообменника бив теплообменнике 4, редуцируют с помощью устройства 9 и разделяют в сепараторе 10 на обратный газ и СПГ, выводимый по линии 16.

Таким образом, предлагаемая установка позволяет увеличить выход СПГ, снизить металлоемкость оборудования и может найти применение в газовой промышленности.

#### (57) Формула изобретения

Установка для получения сжиженного природного газа, включающая блок осушки, линию газа высокого давления, разделяющуюся на линию производственного газа и линию технологического газа, которая оснащена предварительным теплообменником и детандером и соединяется с линией обратного газа, образуя линию газа низкого давления с предварительным теплообменником, а линия производственного потока оснащена компрессором, связанным с детандером, блоком очистки, основным теплообменником, редуцирующим устройством и сепаратором с линиями обратного газа и слива СПГ, отличающаяся тем, что блок осушки расположен на линии газа высокого давления, на линии производственного газа после компрессора установлен теплообменник "сжатый производственный газ/газ низкого давления" и двухсекционный теплообменник "сжатый производственный газ/редуцированный технологический газ", между секциями которого размещен блок очистки, а линия технологического газа соединена с линией обратного газа после основного теплообменника.

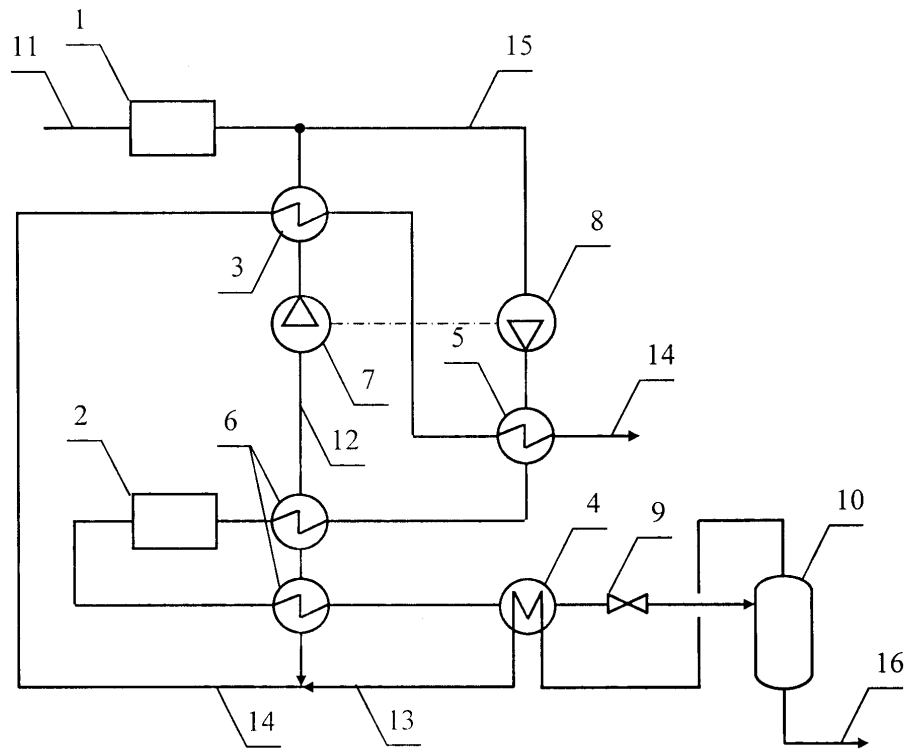
25

30

35

40

45



Установка для получения сжиженного природного газа