

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С  
ДОГОВОРом О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
Международное бюро



(43) Дата международной публикации:  
21 декабря 2000 (21.12.2000)

РСТ

(10) Номер международной публикации:  
WO 00/77406 A2

(51) Международная классификация изобретения<sup>7</sup>:  
F04F

(21) Номер международной заявки: PCT/RU00/00168

(22) Дата международной подачи:  
6 мая 2000 (06.05.2000)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:  
99112938 16 июня 1999 (16.06.1999) RU

(71) Заявитель и

(72) Изобретатель: ЦЕГЕЛЬСКИЙ Валерий Григорьевич [RU/RU]; 109377 Москва, ул. Зеленодольская, д. 11, кв. 93 (RU) [TSEGELSKY, Vakery Grigorievich, Moscow (RU)].

(74) Агент: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ГОРОДИССКИЙ И ПАРТНЁРЫ»; 129010 Москва, ул. Б.Спаская, д. 25, строение 3 (RU) [OBSHCHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETSTVENNOSTIJU «GORODISSKY I PARTNERIJU», Moscow (RU)].

(81) Указанные государства (национально): CA, US.

(84) Указанные государства (регионально): европейский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Опубликована

Без отчёта о международной поиске и с повторной публикацией по получении отчёта.

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и других сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям», публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюллетеня РСТ.

(54) Title: METHOD FOR COMPRESSING A HYDROCARBON-CONTAINING GASEOUS MEDIUM

(54) Название изобретения: СПОСОБ СЖАТИЯ ГАЗООБРАЗНОЙ УГЛЕВОДОРОДОСОДЕРЖАЩЕЙ СРЕДЫ

(57) Abstract: The present invention pertains to the field of petrochemistry and essentially relates to a method for compressing a hydrocarbon-containing gaseous medium such as various hydrocarbon gases, including flare gases obtained in petrochemical and petroleum-product transformation plants. The method involves using a circulation circuit for the hydrocarbon-containing liquid medium, wherein said circuit comprises a liquid-gas jet apparatus, a separator and a pump. The starting liquid working medium used in this circuit consists of a distillate from the rectification column of an atmospheric-vacuum petroleum-product transformation plant. The hydrocarbon-containing gaseous medium is extracted from the circulation circuit and fed to a cracking and rectification plant where said medium is submitted to a cracking process and further to a rectification process in the rectification column of said plant. In another embodiment, the starting liquid working medium fed into the circulation circuit for the hydrocarbon-containing liquid medium, consists of a distillate for the rectification column of a cracking and rectification plant. The excess of the hydrocarbon-containing medium is extracted from the circuit and fed back to the rectification column. This invention provides a more efficient method for compressing hydrocarbon-containing gases while drying the compressed gas from the heavier hydrocarbons and reducing losses in hydrocarbon-containing products, thus enhancing environmental safety.

[Продолжение на след. странице]



WO 00/77406 A2



---

(57) Реферат:

Изобретение относится к области нефтехимии, в частности к способу сжатия газообразной углеводородосодержащей среды, например, различных углеводородных газов, в том числе факельных, получаемых на нефтеперерабатывающих и нефтехимических производствах. В качестве свежей жидкой рабочей среды в контур циркуляции жидкой углеводородосодержащей среды, включающий жидкостно-газовый струйный аппарат, сепаратор и насос, подают дистиллят ректификационной колонны установки атмосферно-вакуумной переработки нефти, из контура циркуляции отводят жидкую углеводородосодержащую среду в установку крекинга и ректификации, в которой жидкую углеводородосодержащую среду подвергают крекингу с последующей ректификацией в ректификационной колонне этой установки. В другом варианте в качестве свежей жидкой рабочей среды в контур циркуляции жидкой углеводородосодержащей среды подают дистиллят из ректификационной колонны установки крекинга и ректификации и отводят из контура циркуляции избыток углеводородосодержащей среды обратно в ректификационную колонну.

В результате достигается повышение эффективности способа сжатия газообразных углеводородосодержащих газов с осуществлением сушки сжимаемого газа от более тяжелых углеводородов при снижении потери углеводородосодержащих продуктов, что в конечном счете ведет к повышению экологической безопасности данного способа.

## СПОСОБ СЖАТИЯ ГАЗООБРАЗНОЙ УГЛЕВОДОРОДОСОДЕРЖАЩЕЙ СРЕДЫ

Область техники

Изобретение относится к области нефтехимии, в частности к способу сжатия газообразной углеводородо-  
5 содержащей среды, например, различных углеводородных газов, получаемых преимущественно на нефте-  
перерабатывающих и нефтехимических производствах, например, факельных низкопотенциальных газов, с  
10 одновременным отделением от газообразных углеводородо-  
содержащих сред тяжелых углеводородов.

Уровень техники

Известен способ сжатия углеводородосодержащей среды, включающий подвод к жидкостно-газовому струйному аппарату  
15 неочищенного углеводородного газа, подачу насосом под давлением в сопло жидкостно-газового струйного аппарата жидкой среды - сорбента примесей углеводородного газа, образование в струйном аппарате при смешивании  
газообразной и жидкой углеводородосодержащих сред  
20 газожидкостной смеси с абсорбцией примесей углеводородного газа и сжатием газообразной среды, подачу из жидкостно-газового струйного аппарата газожидкостной смеси в сепаратор, разделение в последнем газожидкостной смеси на сжатый газ и жидкость-сорбент и отвод из  
25 сепаратора сжатого газа потребителю и жидкости-сорбента на вход насоса, с образованием контура циркуляции жидкой среды, при этом часть жидкости-сорбента после сепарации отводят на регенерацию, после которой жидкость-сорбент возвращают в контур циркуляции (см., например, патент РФ  
30 2054583, МПК 6 F 04 F 5/54, 1996).

Недостатком известного способа является то, что он обеспечивает абсорбирование только вредных примесей,

содержащихся в газообразной углеводородосодержащей среде, например, сероводорода, что сужает область использования этого способа сжатия газообразной углеводородосодержащей среды.

5            Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому результату является способ сжатия газообразной углеводородосодержащей среды, включающий подвод к жидкостно-газовому струйному аппарату газообразной углеводородосодержащей среды, подачу насосом  
10 под давлением в сопло жидкостно-газового струйного аппарата жидкой углеводородосодержащей среды, образование в струйном аппарате при смешивании газообразной и жидкой углеводородосодержащих сред газожидкостной смеси с давлением, превышающим давление газообразной  
15 углеводородосодержащей среды, и абсорбцией части газообразной углеводородосодержащей среды посредством жидкой среды, подачу из жидкостно-газового струйного аппарата газожидкостной смеси в сепаратор, разделение в сепараторе газожидкостной смеси на сжатый газ и жидкую  
20 углеводородосодержащую среду и отвод из сепаратора сжатого газа потребителю и жидкой углеводородосодержащей среды на вход насоса, с образованием контура циркуляции жидкой углеводородосодержащей среды, включающего насос - жидкостно-газовый струйный аппарат - сепаратор - насос,  
25 отвод из контура циркуляции части жидкой углеводородосодержащей среды и подвод в контур циркуляции свежей жидкой рабочей среды (см., SU, авторское свидетельство 968347, МПК 6 E 21B 43/00, опубл. 1980 г.).

Данный способ обеспечивает использование в качестве  
30 жидкой среды, подаваемой в сопло струйного аппарата, жидкость, способную поглощать (абсорбировать) из подводимой к струйному аппарату газообразной среды часть

газов, в основном водяной пар, и за счет этого осуществлять сушку откачиваемого газа перед подачей его потребителю. В процессе реализации данного способа обеспечивается возможность собирать в сепараторе легко конденсируемые компоненты газообразной среды. Однако данный способ сжатия и подачи под давлением газообразных сред требует постоянной регенерации жидкой среды-сорбента, которая не является родственной по химическому составу сжимаемой среде, что требует затрат энергии на проведение этого способа. Кроме того, способ сжатия газообразной углеводородосодержащей среды и транспортировки ее в сепаратор проводится исключительно за счет использования механической энергии жидкостной струи струйного аппарата и, соответственно, не используются другие возможные варианты взаимодействия жидкой углеводородосодержащей среды и газообразной углеводородосодержащей среды, в частности абсорбция углеводородов, содержащихся в газе, посредством жидкой среды. Это увеличивает энергетические затраты на сжатие и подачу потребителю газообразной углеводородосодержащей среды и приводит к снижению экономической эффективности данного способа сжатия и подачи потребителю под давлением газообразной углеводородосодержащей среды. Кроме того, этот способ не обеспечивает возможности отделения из сжимаемой углеводородосодержащей среды за счет абсорбции более тяжелых углеводородов, поскольку в качестве сорбента используется диэтиленгликоль, что не обеспечивает увеличения глубины переработки исходного газа.

30

#### Сущность изобретения

Задачей настоящего изобретения является повышение эффективности способа сжатия газообразной углеводородо-

содержащей среды за счет снижения энергетических затрат на сжатие газообразной среды и снижение потерь углеводородосодержащих продуктов посредством абсорбции тяжелых углеводородов с последующим их выделением и  
5 подачей потребителю, что в результате приводит к значительному уменьшению загрязнения окружающей среды и повышению надежности данного способа сжатия.

Указанная задача достигается тем, что в способе сжатия газообразной углеводородосодержащей среды,  
10 включающем подвод к жидкостно-газовому струйному аппарату газообразной углеводородосодержащей среды, подачу насосом под давлением в сопло жидкостно-газового струйного аппарата жидкой углеводородосодержащей среды, образование в струйном аппарате при смешении газообразной и жидкой  
15 углеводородосодержащих сред газожидкостной смеси с давлением, превышающим давление газообразной углеводородосодержащей среды, и абсорбцией части газообразной углеводородосодержащей среды посредством жидкой среды, подачу из жидкостно-газового струйного  
20 аппарата газожидкостной смеси в сепаратор, разделение в сепараторе газожидкостной смеси на сжатый газ и жидкую углеводородосодержащую среду и отвод из сепаратора сжатого газа потребителю и жидкой углеводородосодержащей среды на вход насоса, с образованием контура циркуляции  
25 жидкой углеводородосодержащей среды, включающего насос - жидкостно-газовый струйный аппарат - сепаратор - насос отвод из контура циркуляции части жидкой углеводородосодержащей среды и подвод в контур циркуляции свежей жидкой рабочей среды, причем в качестве свежей жидкой  
30 рабочей среды в контур циркуляции жидкой углеводородосодержащей среды подают дистиллят ректификационной колонны, из контура циркуляции отводят жидкую

углеводородосодержащую среду в установку крекинга и ректификации, в которой жидкую углеводородосодержащую среду подвергают крекингу с последующей ректификацией в ректификационной колонне этой установки.

5 В качестве свежей жидкой рабочей среды может быть использован, например, газойль ректификационной колонны.

Другой вариант способа сжатия газообразной углеводородосодержащей среды включает подвод к жидкостно-газовому струйному аппарату газообразной углеводородо-  
10 содержащей среды, подачу насосом под давлением в сопло жидкостно-газового струйного аппарата жидкой углеводородосодержащей среды, образование в струйном аппарате при смешении газообразной и жидкой углеводородо-  
содержащих сред газожидкостной смеси с давлением,  
15 превышающим давление газообразной углеводородосодержащей среды, и абсорбцией части газообразной углеводородо-содержащей среды посредством жидкой среды, подачу из жидкостно-газового струйного аппарата газожидкостной смеси в сепаратор, разделение в сепараторе газожидкостной  
20 смеси на сжатый газ и жидкую углеводородосодержащую среду и отвод из сепаратора сжатого газа потребителю и жидкой углеводородосодержащей среды на вход насоса, с образованием контура циркуляции жидкой углеводородо-содержащей среды, включающего насос - жидкостно-газовый  
25 струйный аппарат - сепаратор - насос, отвод из контура циркуляции части жидкой углеводородосодержащей среды и подвод в контур циркуляции свежей жидкой рабочей среды, при этом жидкую углеводородосодержащую среду отводят из контура циркуляции в ректификационную колонну установки  
30 крекинга и ректификации, на выходе из этой ректификационной колонны получают углеводородосодержащий газ, остаток и один или несколько дистиллятов, часть

дистиллята направляют из ректификационной колонны в качестве свежей жидкой рабочей среды в контур циркуляции жидкой углеводородосодержащей среды, а углеводородосодержащий газ, остаток и неиспользованную часть  
5 дистиллята направляют потребителю.

В качестве свежей жидкой рабочей среды может быть использована дизельная фракция ректификационной колонны.

Сжатие низкпотенциальных углеводородосодержащих газов, преимущественно факельных, позволяет, с одной  
10 стороны, предохранить от загрязнения окружающую среду, а с другой стороны, использовать эти газы как топливный газ или как сырье для дальнейшей переработки. Чтобы использовать эти газы как топливный газ, необходимо выделить из сжимаемых углеводородосодержащих газов более  
15 тяжелые, по сравнению с метаном, фракции, такие как, например, пропан-пропиленовые, бутан-бутиленовые и другие более тяжелые углеводороды, являющиеся ценным сырьем для нефтехимии.

Использование механических компрессоров (поршневых, центробежных, роторных и других) требует сжатия низко-  
20 потенциальных углеводородосодержащих газов до достаточно высоких давлений, при которых с охлаждением этих газов выпадает конденсат тяжелых углеводородов.

Использование установки согласно изобретению с жидкостно-газовым струйным аппаратом (эжектором), в  
25 который посредством насоса в качестве рабочей жидкости подается жидкая углеводородосодержащая среда, значительно упрощает достижение поставленной задачи, сокращает потребление энергии и, при правильной организации  
30 процесса переработки жидкой углеводородосодержащей среды, обеспечивает отделение от этой жидкости растворенных в ней углеводородов, содержащихся в сжимаемом газе.

Как показали проведенные исследования, процесс сжатия в жидкостно-газовом струйном аппарате газообразной углеводородосодержащей среды с одновременной абсорбцией части ее посредством жидкой рабочей среды, подаваемой в струйный аппарат, уменьшает потребление энергии на процесс сжатия газообразной среды.

Это связано с тем, что в процессе сжатия часть углеводородосодержащих газов растворяется в жидкой углеводородосодержащей рабочей среде, что уменьшает количество сжимаемого газа и, соответственно, снижает потребление энергии на сжатие. С другой стороны, использование в качестве жидкой рабочей среды струйного аппарата разных углеводородосодержащих жидкостей, например, газойля, дизельной фракции или одного из дистиллятов ректификационной колонны, обеспечивает изменение количественного и качественного состава углеводородов, абсорбированных с помощью жидкости из сжимаемого газа. Это приводит к изменению количества и состава сжатого газа.

Изменить количество и качественный состав сжатого газа можно также за счет изменения количества свежей жидкой рабочей среды, подаваемой в качестве подпитки в контур циркуляции углеводородосодержащей среды и взаимодействующей с сжимаемой газообразной углеводородосодержащей средой в жидкостно-газовом струйном аппарате. В результате такого способа сжатия в жидкой углеводородосодержащей среде накапливаются углеводороды, перешедшие в нее из сжимаемого газа в процессе абсорбции и конденсации. Это требует последующей переработки жидкой углеводородосодержащей среды для отделения от нее поглощенных из газа углеводородов. Правильный выбор жидкой рабочей среды и последующей ее переработки делает

предлагаемый способ сжатия газообразной углеводородо-  
содержащей среды более простым и экономичным по сравнению  
с другими существующими способами.

Уменьшение, по сравнению с механическими  
5 компрессорами, потребляемой мощности установки с  
жидкостно-газовым струйным аппаратом (эжектором)  
обусловлено тем, что для выделения одного и того же  
количества, например, пропан-пропиленовой, бутан-  
бутиленовой фракции из сжимаемого газа требуется в этой  
10 установке сжимать углеводородосодержащий газ,  
посредством рабочей жидкости, до меньших давлений, чем  
это требуется при использовании механического  
компрессора.

Кроме того, при сжатии механическим компрессором  
15 (центробежным, поршневым) углеводородосодержащей среды  
недопустимо образование конденсата в процессе сжатия, что  
приводит к нарушению работы компрессора. В связи с этим,  
при сжатии механическим компрессором газообразной  
углеводородосодержащей среды поддерживают температуру и  
20 давление такими, при которых конденсация углеводородов  
невозможна. Затем в специально предназначенном  
оборудовании создают условия для конденсации тяжелых  
углеводородов и их отделения от сжатого газа.

Таким образом, при использовании механического  
25 компрессора требуются дополнительные энергетические и  
финансовые затраты по сравнению с предложенным в заявке  
способом сжатия, в котором процесс сжатия проходит  
одновременно с абсорбцией посредством углеводородо-  
содержащей рабочей жидкости части сжимаемого  
30 углеводородосодержащего газа и конденсацией последнего.

Полученную в жидкостно-газовом струйном аппарате  
газожидкостную смесь подают в сепаратор, где от жидкой

среды отделяют сжатый газ, состав которого отличается от состава поступающей на сжатие газообразной углеводородо-содержащей среды меньшим содержанием более тяжелых газообразных углеводородов (пропана, пропилена, бутана, 5 бутилена, пентана и др.) Накопление этих углеводородов в жидкой рабочей среде предотвращает унос ценных продуктов с сжатым газом из сепаратора, причем этот способ накопления является управляемым. В результате накопления части более тяжелых углеводородов сжимаемого газа в 10 жидкой рабочей среде может наступить момент, когда струйный аппарат перестанет обеспечивать требуемые параметры, либо произойдет срыв режима его работы.

Достижение управляемого способа накопления в жидкой рабочей среде углеводородов сжимаемого газа и выделение 15 их из нее обеспечивается посредством подачи части насыщенной углеводородами сжимаемого газа жидкой рабочей среды в установку крекинга и ректификации или, в зависимости от условий, сразу на ректификацию с одновременной заменой этой части жидкой углеводородо-содержащей среды свежей рабочей жидкостью. При этом 20 решаются сразу две проблемы - увеличивается выход конечного продукта - пропан-пропиленовых, бутан-бутиленовых и более тяжелых углеводородов, содержащихся в исходном сжимаемом газе, и поддерживается стабильный 25 состав жидкой углеводородосодержащей среды, подаваемой в сопло жидкостно-газового струйного аппарата, что повышает надежность работы установки.

Одновременно в сжатом газе, по сравнению с исходным, содержится большее количество метана и этана, что 30 приближает его по составу к природному газу и обеспечивает его использование, например, в котельных установках.

Выбор конкретного способа сжатия углеводородо-  
содержащих газообразных сред, из описываемых в заявке  
вариантов, определяется необходимой глубиной переработки  
исходного сырья, требуемой степенью сжатия газообразной  
5 углеводородосодержащей среды и составом сжатого газа, а  
также, какой из дистиллятов используется в качестве  
жидкой углеводородосодержащей среды для подачи в сопло  
струйного аппарата. Так дизельная фракция в лучшей  
степени, чем газойль, абсорбирует углеводороды группы  $C_2$ ,  
10  $C_3$ ,  $C_4$  и др. Газойль, однако, обеспечивает достижение  
большей степени сжатия газообразной углеводородной среды.  
Поэтому, если нужно больше выделить из сжимаемого газа  
пропана, пропилена, бутана, бутилена и более тяжелых  
компонентов, то лучше использовать в качестве свежей  
15 жидкой рабочей среды дизельную фракцию, а если надо  
получить больше сжатого газа с большей молекулярной  
массой, то лучше использовать газойль. В то же время  
выбор жидкой рабочей среды определяет выбор схемы, по  
которой реализуется описываемый способ сжатия  
20 газообразной углеводородосодержащей среды с абсорбцией  
части газообразной среды. Если в качестве свежей жидкой  
рабочей среды используют дизельную фракцию, то  
используется схема работы установки, при которой после  
сепаратора жидкую углеводородосодержащую среду направляют  
25 непосредственно в ректификационную колонну установки  
крекинга и ректификации, и затем из этой колонны  
дистиллят - дизельную фракцию направляют в качестве  
свежей жидкой рабочей среды в контур циркуляции жидкой  
углеводородосодержащей среды. В случае, если в качестве  
30 жидкой рабочей среды используют газойль, полученный,  
например, в установке атмосферно-вакуумной переработки  
нефти, то из сепаратора жидкую углеводородосодержащую

среду направляют сначала в крекинг-установку, а затем продукты крекинга направляют в ректификационную колонну установки крекинга и ректификации. Выбор жидкой рабочей среды может в ряде случаев зависеть и от конкретной конструкции завода.

В любом из рассмотренных вариантов установка крекинга и ректификации является необходимым и очень важным элементом описываемого способа сжатия газа, т.к. благодаря нее происходит выделение абсорбированных 10 посредством жидкой рабочей среды углеводородных газообразных компонентов, что делает этот способ сжатия очень эффективным и экономичным.

Сочетание процессов отвода части жидкой углеводородосодержащей среды из контура ее циркуляции и ввода в контур циркуляции свежей жидкой рабочей среды, 15 использование процесса абсорбции в сочетании с сжатием газообразной углеводородосодержащей среды, а также правильный выбор свежей жидкой рабочей среды в качестве подпитки контура циркуляции обеспечивает снижение энергии 20 на сжатие, улучшение качественного состава сжатого газа и одновременного выхода, в виде конечного продукта, более тяжелых углеводородов, содержащихся в сжимаемом газе.

Таким образом, достигается выполнение поставленной в изобретении задачи - повышение экономичности способа 25 сжатия и подачи под давлением газообразных углеводородосодержащих газов с одновременным увеличением глубины переработки исходного сырья - сжимаемой углеводородосодержащей среды, что в итоге приводит, кроме повышения экономичности, к повышению экологической безопасности 30 данного производства.

Описание чертежей

На фиг.1 показана схема установки, на которой осуществляется описываемый способ сжатия газообразной углеводородосодержащей среды.

5 Предпочтительный вариант осуществления изобретения

Установка содержит жидкостно-газовый струйный аппарат 1 (жидкостно-газовый эжектор), сепаратор 2, насос 3, ректификационную колонну 4, например, установку атмосферно-вакуумной переработки нефти и установку 5  
10 крекинга и ректификации, включающую крекинг-установку 6 и ректификационную колонну 7, при этом выход насоса 3 подключен к соплу жидкостно-газового струйного аппарата 1. Вход для газа струйного аппарата 1 подключен к магистрали углеводородосодержащего газа 10, а выход для  
15 жидкостно-газовой смеси подключен к сепаратору 2. Выход для сжатого газа 8 сепаратора 2 в свою очередь подключен к потребителю этого сжатого газа, а выход 9 жидкой углеводородосодержащей среды подключен к входу насоса 3 и к установке 5 крекинга и ректификации, а более конкретно,  
20 к крекинг-установке 6 или к ректификационной колонне 7, крекинг-установка 6 в свою очередь также подключена к ректификационной колонне 7. Таким образом, образован контур циркуляции жидкой углеводородосодержащей среды, который включает струйный аппарат 1 - сепаратор 2 -насос  
25 3 - струйный аппарат 1. Ректификационная колонна 4 и ректификационная колонна 7 установки 5 крекинга и ректификации подключены посредством выхода дистиллята или одного из выходов дистиллята к контуру циркуляции жидкой углеводородосодержащей среды, например, к сепаратору 2  
30 или к входу насоса 3. Сепаратор 2 может быть выполнен с отстойником 11 для отвода накапливающейся в сепараторе 2 неуглеводородосодержащей жидкой среды, например, воды.

Контур циркуляции жидкой углеводородосодержащей среды может быть выполнен с охлаждающим устройством, например, с воздушным холодильником (на чертеже не показан). Отвод углеводородосодержащего газа из верхней части 5 ректификационной колонны 7 установки 5 крекинга и ректификации осуществляют по магистрали 12, отвод остатка колонны 7 по магистрали 14 и дистиллятов по магистралям 13.

10 Описываемый способ сжатия газообразной углеводородосодержащей среды осуществляется следующим образом.

Жидкую углеводородосодержащую среду насосом 3 подают под давлением в сопло жидкостно-газового струйного аппарата 1. Выходя из сопла, эта среда обеспечивает подачу в струйный аппарат 1 находящуюся под избыточным, 15 по отношению к окружающей среде, давлением газообразную углеводородосодержащую среду из магистрали 10. В струйном аппарате 1 жидкая углеводородосодержащая среда смешивается с углеводородосодержащей газообразной средой и сжимает её. Одновременно жидкая углеводородосодержащая 20 среда абсорбирует (поглощает) часть газообразной среды. Возможна также частичная конденсация газообразной среды (в зависимости от состава газообразной среды) при её сжатии и смешивание конденсата с углеводородосодержащей жидкой средой. Полученную в струйном аппарате 1 25 газожидкостную смесь подают в сепаратор 2, в котором газожидкостную смесь разделяют на сжатый газ и жидкую углеводородосодержащую среду. Сжатый газ отводят через выход 8 сепаратора 2 потребителю сжатого газа, а жидкую углеводородосодержащую среду снова подают на вход насоса 30 3. Часть жидкой углеводородосодержащей среды из сепаратора 2 отводят (в зависимости от варианта осуществления) в крекинг-установку 6 или в

ректификационную колонну 7 установки 5 крекинга и ректификации.

В первом варианте осуществления способа жидкая углеводородосодержащая среда поступает в крекинг-установку 6, где ее в результате расщепления углеводородов с длинными цепями превращают в смесь более легких углеводородов. Из крекинг-установки 6 смесь углеводородов поступает в ректификационную колонну 7, где ее разделяют на углеводородосодержащий газ, дистилляты и остаток, которые направляют потребителю по назначению. Одновременно в контур циркуляции жидкой углеводородосодержащей среды из ректификационной колонны 4, например, установки атмосферно-вакуумной переработки нефти, и/или ректификационной колонны 7 подают дистиллят или один из дистиллятов, например, газойль, для компенсации отведенного из контура циркуляции количества жидкой углеводородосодержащей среды и одновременно для восстановления состава жидкой углеводородосодержащей среды до подачи ее в сопло струйного аппарата 1.

Во втором варианте реализации способа часть жидкой углеводородосодержащей среды подают из сепаратора сразу в ректификационную колонну 7 установки 5 крекинга и ректификации, где из нее в результате перегонки выделяют более легкие компоненты. В результате на выходе из ректификационной установки 7 получают углеводородосодержащий газ, отводящийся по магистрали 12, дистилляты и остаток. Затем часть одного из дистиллятов ректификационной колонны 7, например, дизельную фракцию, отводящуюся по магистрали 13, направляют в контур циркуляции жидкой углеводородосодержащей среды для компенсации отведенного количества жидкой среды и для восстановления состава жидкой углеводородосодержащей

среды перед подачей ее в сопло струйного аппарата 1.

Количество жидкой среды, отводимой из сепаратора 2 в установку 5 крекинга и ректификации, больше количества свежей жидкой рабочей среды, поступающей в него из ректификационной колонны 4 или 7 на величину абсорбированного посредством жидкой среды углеводородного газа. Разделение на фракции углеводородного газа, абсорбированного посредством жидкой углеводородосодержащей среды, проводят в ректификационной колонне 7 и 10 подключенной к ней через магистраль 12, как правило, газофракционирующей установке (на фиг.1 не показана).

#### Промышленная применимость

Настоящее изобретение может быть использовано в химической и нефтехимической промышленности для сжатия и 15 подачи потребителю для дальнейшего использования углеводородосодержащих газов низкого давления, например, факельных газов.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ сжатия газообразной углеводородосодержащей среды, включающий подвод к жидкостно-газовому струйному аппарату газообразной углеводородосодержащей среды, подачу насосом под давлением в сопло жидкостно-газового струйного аппарата жидкой углеводородосодержащей среды, образование в струйном аппарате при смешении газообразной и жидкой углеводородосодержащих сред газожидкостной смеси с давлением, превышающим давление газообразной углеводородосодержащей среды, и абсорбцией части газообразной углеводородосодержащей среды посредством жидкой среды, подачу из жидкостно-газового струйного аппарата газожидкостной смеси в сепаратор, разделение в сепараторе газожидкостной смеси на сжатый газ и жидкую углеводородосодержащую среду и отвод из сепаратора сжатого газа потребителю и жидкой углеводородосодержащей среды на вход насоса, с образованием контура циркуляции жидкой углеводородосодержащей среды, включающего насос - жидкостно-газовый струйный аппарат - сепаратор - насос, отвод из контура циркуляции части жидкой углеводородосодержащей среды и подвод в контур циркуляции свежей жидкой рабочей среды, отличающийся тем, что в качестве свежей жидкой рабочей среды в контур циркуляции жидкой углеводородосодержащей среды подают дистиллят ректификационной колонны, из контура циркуляции отводят жидкую углеводородосодержащую среду в установку крекинга и ректификации, в которой жидкую углеводородосодержащую среду подвергают крекингу с последующей ректификацией в ректификационной колонне этой установки.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в качестве свежей жидкой рабочей среды используют газойль

ректификационной колонны.

3. Способ сжатия газообразной углеводородосодержащей среды, включающий подвод к жидкостно-газовому струйному аппарату газообразной углеводородосодержащей среды, подачу насосом под давлением в сопло жидкостно-газового струйного аппарата жидкой углеводородосодержащей среды, образование в струйном аппарате при смешении газообразной и жидкой углеводородосодержащих сред газожидкостной смеси с давлением, превышающим давление газообразной углеводородосодержащей среды, и абсорбцией части газообразной углеводородосодержащей среды посредством жидкой среды, подачу из жидкостно-газового струйного аппарата газожидкостной смеси в сепаратор, разделение в сепараторе газожидкостной смеси на сжатый газ и жидкую углеводородосодержащую среду и отвод из сепаратора сжатого газа потребителю и жидкой углеводородосодержащей среды на вход насоса, с образованием контура циркуляции жидкой углеводородосодержащей среды, включающего насос - жидкостно-газовый струйный аппарат - сепаратор - насос, отвод из контура циркуляции части жидкой углеводородосодержащей среды и подвод в контур циркуляции свежей жидкой рабочей среды, отличающийся тем, что жидкую углеводородосодержащую среду отводят из контура циркуляции в ректификационную колонну установки крекинга и ректификации, на выходе из этой ректификационной колонны получают углеводородосодержащий газ, остаток и один или несколько дистиллятов, часть дистиллята направляют из ректификационной колонны в качестве свежей жидкой рабочей среды в контур циркуляции жидкой углеводородосодержащей среды, а углеводородосодержащий газ, остаток и неиспользованную часть дистиллята направляют потребителю.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что в качестве свежей жидкой рабочей среды используют дизельную фракцию ректификационной колонны.

1 / 1

