



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 115 028** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) МПК<sup>6</sup> **F 04 F 5/54**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 97100554/06, 16.01.1997

(46) Дата публикации: 10.07.1998

(56) Ссылки: 1. RU 2048156 C1, 20.11.95. 2. SU 1732005 A1, 07.05.92. 3. SU 1733714 A, 15.05.92. 4. SU 1826635 A1, 30.12.94. 5. US 2680709 A, 08.06.54.

(71) Заявитель:  
Цегельский Валерий Григорьевич

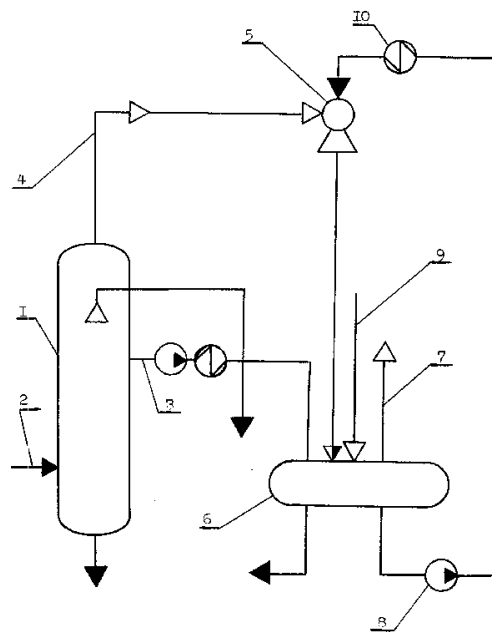
(72) Изобретатель: Мингараев С.С.,  
Цегельский В.Г.

(73) Патентообладатель:  
Цегельский Валерий Григорьевич

(54) **НАСОСНО-ЭЖЕКТОРНАЯ УСТАНОВКА**

(57) Реферат:

Сущность: установка предназначена для создания и поддержания вакуума. Установка содержит вакуумсоздающее устройство, включающее жидкостно-газовый струйный аппарат, подключенный газовым входом к магистрали отвода, парогазовой фазы, сепаратор, подключенный к выходу струйного аппарата, и насос, подключенный входом к сепаратору и выходом к жидкостному входу струйного аппарата. Сепаратор снабжен магистралью подвода газа, малорастворимого в жидкости, циркулирующей в вакуумсоздающем устройстве. В данной установке достигается повышение производительности струйного аппарата. 1 ил.



RU 2 115 028 C1

RU 2 115 028 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 115 028** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **F 04 F 5/54**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 97100554/06, 16.01.1997

(46) Date of publication: 10.07.1998

(71) Applicant:  
Tsegel'skij Valerij Grigor'evich

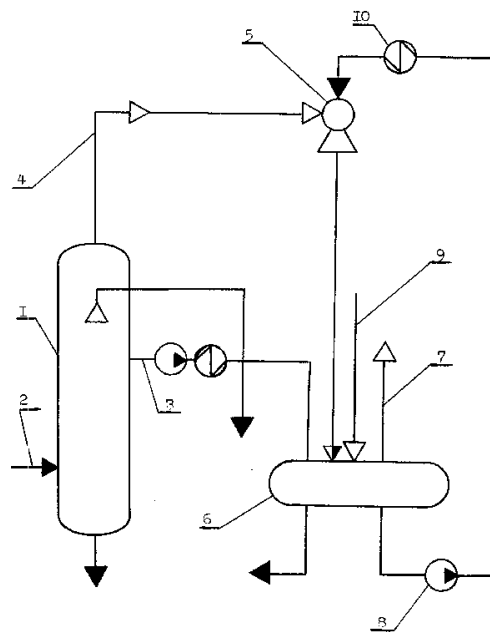
(72) Inventor: Mingaraev S.S.,  
Tsegel'skij V.G.

(73) Proprietor:  
Tsegel'skij Valerij Grigor'evich

(54) **PUMP-EJECTOR PLANT**

(57) Abstract:

FIELD: vacuum building and maintaining facilities. SUBSTANCE: plant has vacuum building device with liquid-gas jet apparatus connected by gas input to vapor-gas outlet main line, separator connected to output of jet apparatus, and pump connected by input to separator and output, to liquid input of jet apparatus. Separator has main line to deliver gas difficultly soluble in liquid circulating in vacuum building device. EFFECT: increased capacity of jet apparatus. 1 dwg



RU 2 1 1 5 0 2 8 C 1

RU 2 1 1 5 0 2 8 C 1

Изобретение относится к струйной технике, а именно к вакуумсоздающим установкам, используемым при переработке преимущественно нефтяного сырья и, в частности, к насосно-эжекторным установкам для создания и поддержания вакуума в ректификационных вакуумных колоннах.

Известны установки, содержащие вакуумную ректификационную колонну с магистралями подвода исходного сырья и отвода по меньшей мере одной жидкой фракции и парогазовой фазы и пароструйный аппарат, подключенный к магистрали отвода парогазовой фазы [5].

В данной установке рабочий водяной пар струйного аппарата смешивается с парами и газами, выходящими из ректификационной колонны, что приводит к загрязнению конденсата водяного пара и уносу им части углеводородных фракций. Как результат это приводит к потере нефтепродукта, загрязнению окружающей среды и требует достаточно больших затрат на содержание очистных сооружений.

Известна и другая наиболее близкая к описываемой, насосно-эжекторная установка, содержащая вакуумную ректификационную колонну с магистралями подвода исходного сырья и отвода по меньшей мере одной жидкой фракции и парогазовой фазы и вакуумсоздающее устройство, включающее жидкостно-газовый струйный аппарат, подключенный газовым входом к магистрали отвода парогазовой фазы, сепаратор, подключенный к выходу струйного аппарата и насос, подключенный входом к сепаратору и выходом к жидкостному входу струйного аппарата [1].

В указанной установке вакуум в ректификационной вакуумной колонне создают с помощью вакуумсоздающего устройства, основой которого является жидкостно-газовый струйный аппарат. В качестве жидкой циркулирующей в вакуумсоздающем устройстве среды используется жидкость, родственная конденсируемому парам парогазовой фазы, поступающей в струйный аппарат из магистрали отвода парогазовой фазы. В качестве циркулирующей жидкости может быть использована, например, углеводородная жидкость, получаемая при перегонке исходного сырья в ректификационной колонне. Как следствие, в результате конденсации в циркулирующей жидкости легко конденсируемых компонентов парогазовой фазы получают дополнительный выход продуктов перегонки колонны и предотвращают попадание этого конденсата в окружающую среду, что ведет к улучшению экологической обстановки.

В ряде случаев парогазовая фаза, откачиваемая вакуумсоздающим устройством из ректификационной колонны, содержит газовые составляющие, например сероводород, хорошо растворимые в жидкости, циркулирующей в вакуумсоздающем устройстве. Это ухудшает качество циркулирующей жидкости и в ряде случаев может потребовать специальной ее очистки.

Кроме того, накопление в циркулирующей жидкости сильнорастворимых компонентов (газов) ведет к уменьшению производительности струйного аппарата.

Задачей, на решение которой направлено изобретение, является создание условий для хорошей дегазации жидкой циркулирующей среды после ее смешения с парогазовой фазой и, как следствие, повышение производительности струйного аппарата, а также надежности его работы за счет уменьшения воздействия на его конструктивные элементы различного рода сильно растворимых в жидкой среде коррозионно-активных примесей.

Поставленная задача решается за счет того, что в насосно-эжекторной установке, содержащей вакуумную ректификационную колонну с магистралями подвода исходного сырья и отвода по меньшей мере одной жидкой фракции и парогазовой фазы и вакуумсоздающее устройство, включающее жидкостно-газовый струйный аппарат, подключенный газовым входом к магистрали отвода парогазовой фазы, сепаратор, подключенный к выходу струйного аппарата и насос, подключенный входом к сепаратору и выходом к жидкостному входу струйного аппарата, при этом сепаратор снабжен магистралью подвода газа малорастворимого в жидкости, циркулирующей в вакуумсоздающем устройстве.

Уменьшить содержание растворимого газа в циркулирующей жидкости можно за счет понижения его парциального давления на границе раздела жидкость-газ.

Возможны два варианта выполнения этой задачи - физически понизить абсолютную величину давления газовой смеси над жидкой средой либо, сохранив постоянным это давление, искусственно понизить парциальную составляющую давления газового компонента растворимого в жидкой среде. При этом необходимо еще создать условия в каком-либо из аппаратов вакуумсоздающего устройства, где можно было бы реализовать поставленную техническую задачу.

Как показали проведенные экспериментальные работы, наиболее подходящим местом для дегазации жидкой среды от сильнорастворимых газовых примесей является сепаратор. Однако первый вариант дегазации, а именно физическое понижение давления путем от качки газа из сепаратора, ведет к появлению дополнительного агрегата сжатия газа, энергетическим затратам на него, а также к повышению требований к конструкции сепаратора, так как эффективную дегазацию можно провести только при снижении давления до величины ниже атмосферного, а это, в свою очередь, накладывает повышенные требования на жесткость конструкции сепаратора и в связи с этим не позволяет использовать этот вариант на уже действующих установках.

Принудительная подача в сепаратор под избыточным давлением газа малорастворимого в жидкости, циркулирующей в вакуумсоздающем устройстве, и одновременное равнозначное подаче газа увеличение отвода сжатого газа из сепаратора позволяет вытеснить сжатый газ с сильно-растворимыми примесями из пространства сепаратора над жидкой средой, понижая тем самым парциальное давление этих газообразных примесей. Это позволяет без понижения рабочего давления в

сепараторе, а следовательно, без существенной переделки сепаратора, создать условия для выделения сильнорастворимых газообразных примесей из жидкости, циркулирующей в вакуумсоздающем устройстве. Использование в качестве подаваемого газа малорастворимого в жидкой среде газа позволяет, фактически, дегазировать жидкую среду в сепараторе, что ведет к повышению стабильности работы струйного аппарата и повышению его производительности по откачке парогазовой фазы. В качестве такого газа можно использовать, например, азот или газ, родственной используемой в вакуумсоздающем устройстве циркулирующей жидкости, например, метан. Это позволяет в значительной мере стабилизировать состав циркулирующей в вакуумсоздающем устройстве жидкости, в связи с чем можно сократить дополнительную подачу в вакуумсоздающее устройство жидкой среды, например, как в прототипе жидкой фракции ректификационной колонны, необходимой для обновления циркулирующей жидкости, что улучшает энергетические характеристики предлагаемой насосно-эжекторной установки.

Таким образом, выполнение насосно-эжекторной установки описанным образом позволяет решить поставленную в изобретении задачу - повысить производительность по парогазовой фазе жидкостно-газового струйного аппарата, а следовательно, вакуумсоздающего устройства и надежность его работы с одновременным увеличением ресурса эксплуатации.

На чертеже схематически показана описываемая насосно-эжекторная установка.

Насосно-эжекторная установка содержит вакуумную ректификационную колонну 1 с магистральями 2, 3, 4 соответственно подвода исходного сырья, отвода по меньшей мере одной жидкой фракции и парогазовой фазы, вакуумсоздающее устройство, включающее жидкостно-газовый струйный аппарат 5, подключенный газовым входом к магистрали 4 отвода парогазовой фазы, сепаратор 6, подключенный к выходу струйного аппарата 5, и насос 8, подключенный входом к сепаратору 6 и выходом к жидкостному входу струйного аппарата 5. Сепаратор 6 снабжен магистралью 9 подвода газа малорастворимого в жидкости, циркулирующей в вакуумсоздающем устройстве, и магистралью 7 отвода сжатого газа.

Установка работает следующим образом.

Из предварительно наполненного до заданного уровня жидкой средой сепаратора

6 насос 8 подает жидкость, циркулирующую в вакуумсоздающем устройстве, через жидкостной вход в сопло жидкостно-газового струйного аппарата 5. Жидкая среда, истекая из сопла, увлекает в струйный аппарат 5 из магистрали 4 парогазовую фазу. В струйном аппарате 5 жидкая среда смешивается с парогазовой фазой, при этом в жидкой среде конденсируются легко конденсируемые компоненты и растворяются легко растворимые газовые компоненты, в том числе и ряд коррозионно-активных газовых примесей, например сероводород.

Из струйного аппарата 5 газожидкостная смесь поступает в сепаратор 6, где жидкая среда отделяется от сжатого в струйном аппарате 5 газа. Одновременно по магистрали 9 в сепаратор 6 подаются под избыточным давлением газ малорастворимый в жидкой среде, например азот, метан, сухой водяной пар. Вместе с подачей газа по магистрали 9 по магистрали 7 отводят сжатый газ. В результате этого в сепараторе 6 образуется газовая смесь, в которой парциальное давление легко растворимых в жидкой среде газовых составляющих газообразной смеси, за счет разбавления газом, подаваемым по магистрали 9, резко уменьшается, что интенсифицирует десорбцию из жидкой среды растворенных в ней примесей. Далее жидкая среда насосом 8 вновь подается на жидкостной вход струйного аппарата 5. В случае необходимости в контуре циркуляции жидкой среды вакуумсоздающего устройства, например между насосом 8 и струйным аппаратом 5, может быть установлен теплообменник 10 для отвода из контура циркуляции избытка тепла.

Изобретение, кроме нефтехимии может быть использовано в других отраслях техники, где требуется создание и поддержание вакуума, например в пищевой промышленности и ряде других отраслей.

#### Формула изобретения:

Насосно-эжекторная установка, содержащая вакуумную ректификационную колонну с магистральями подвода исходного сырья и отвода по меньшей мере одной жидкой фракции и парогазовой фазы и вакуумсоздающее устройство, включающее жидкостно-газовый струйный аппарат, подключенный газовым входом к магистрали отвода парогазовой фазы, сепаратор, подключенный к выходу струйного аппарата, и насос, подключенный входом к сепаратору и выходом к жидкостному входу струйного аппарата, отличающаяся тем, что сепаратор снабжен магистралью подвода газа, малорастворимого в жидкости, циркулирующей в вакуумсоздающем устройстве.