



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 108 365** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **C 10 G 7/06, B 01 D 3/10**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

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

(21), (22) Заявка: 97102294/04, 14.02.1997

(46) Дата публикации: 10.04.1998

(56) Ссылки: RU, патент 2048156, кл. В 01 D 3/10, 1995.

(71) Заявитель:
Попов Сергей Анатольевич

(72) Изобретатель: Попов Сергей Анатольевич

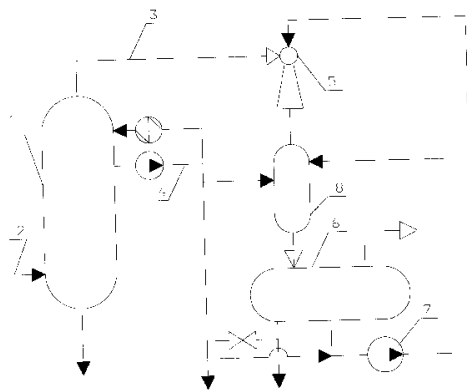
(73) Патентообладатель:
Попов Сергей Анатольевич

(54) **УСТАНОВКА ДЛЯ ПЕРЕГОНКИ ЖИДКОГО ПРОДУКТА (ВАРИАНТЫ)**

(57) Реферат:

Изобретение предназначено для перегонки жидких продуктов, предпочтительно нефтяных фракций. Установка содержит вакуумную ректификационную колонну, вакуумсоздающее устройство которой снабжено конденсатором. Жидкостно-газовый струйный вакуумный аппарат по газу подключен к магистрали отвода парогазовой фазы из колонны, а по жидкости подключен к выходу насоса с рабочей жидкостью. Выход струйного аппарата подключен к входу в конденсатор, который соединен с сепаратором. Со стороны выхода жидкости сепаратор подключен к входу в насос, а со стороны выхода сжатого газа - к потребителю сжатого газа. Насос также подключен к магистрали вывода жидкой фракции из

колонны. Конденсатор снабжен гидравлическим затвором. 3 с. и 6 з.п.ф-лы, 1 ил.



RU 2 108 365 C 1

RU 2 108 365 C 1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 108 365** ⁽¹³⁾ **C1**
 (51) Int. Cl.⁶ **C 10 G 7/06, B 01 D 3/10**

RUSSIAN AGENCY
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 97102294/04, 14.02.1997

(46) Date of publication: 10.04.1998

(71) Applicant:

Popov Sergej Anatol'evich

(72) Inventor:

Popov Sergej Anatol'evich

(73) Proprietor:

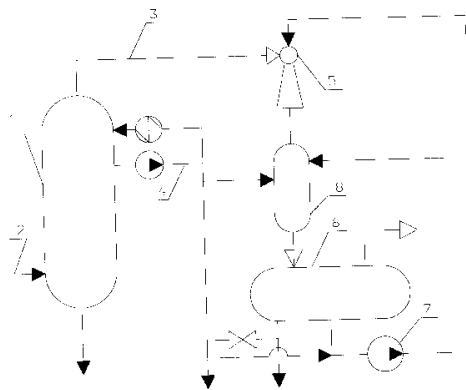
Popov Sergej Anatol'evich

(54) **INSTALLATION FOR DISTILLING LIQUID PRODUCT (VERSIONS)**

(57) Abstract:

FIELD: petroleum processing. SUBSTANCE: installation is designed for distilling chiefly petroleum fractions and contains vacuum rectification column with evacuation device provided by condenser. Liquid-gas jet vacuum apparatus is linked through its gas line to column outlet gas-vapor line and, through its liquid line, to working liquid pump outlet. Jet apparatus outlet is connected to condenser inlet which communicates with separator. Separator, on its liquid outlet side, is connected to pump inlet and, on its compressed gas outlet side, to compressed gas consumer. Pump is also connected to column outlet gas-vapor line. Condenser is provided with hydraulic

gate. EFFECT: improved design. 9 cl, 1 dwg



RU 2 1 0 8 3 6 5 C 1

RU 2 1 0 8 3 6 5 C 1

Изобретение относится к нефтехимии и нефтепереработке, преимущественно к установкам вакуумной перегонки жидких продуктов, например нефти, и может быть использовано при ректификации нефтяного сырья.

Известна установка для перегонки нефти, содержащая вакуумную ректификационную колонну, в которой создают пониженное давление с помощью пароводяного эжектора (см. патент США, 2680709, кл. 202- 204, 1954).

В данной установке пары жидкого продукта смешиваются с водяным паром, что требует специальной очистки конденсата водяного пара перед его сливом в промышленную канализацию и, как следствие, требует дополнительных экономических затрат на организацию процесса очистки.

Наиболее близкой к предлагаемой установке по технической сущности и достигаемому результату является установка для перегонки жидкого продукта, содержащая вакуумную ректификационную колонну с магистралями подвода исходного продукта и отвода парогазовой фазы и жидкой фракции и вакуумсоздающее устройство с жидкостно-газовым струйным аппаратом, сепаратором и насосом [1].

В данной установке достигается возможность откачивать парогазовую фазу из ректификационной колонны с помощью жидкостно-газового струйного аппарата, в качестве активной среды которого используют жидкую фракцию ректификационной колонны, что позволяет резко снизить сброс в окружающую среду экологически вредных примесей.

Тем не менее трудно организовать, а в ряде случаев не удается организовать процесс смешения в струйном аппарате активной жидкой среды и парогазовой фазы таким образом, чтобы обеспечить полностью завершение процесса конденсации в активной жидкой среде струйного аппарата конденсируемых компонентов парогазовой фазы, что приводит к дополнительной нагрузке на сепаратор, увеличивает выброс газовой фазы из сепаратора и приводит к непроизводительной потере ценного сырья.

Задачей, на решение которой направлено изобретение, является повышение эффективности работы установки путем создания условий для полной конденсации легко конденсируемых компонентов парогазовой фазы, что позволит уменьшить выброс из сепаратора газовой фазы и увеличить выход продуктов ректификации исходного продукта.

Указанная задача решается за счет того, что в установке для перегонки жидкого продукта, содержащей вакуумную ректификационную колонну с магистралями подвода исходного продукта и отвода парогазовой фазы и по меньшей мере одной жидкой фракции и вакуумсоздающее устройство с жидкостно-газовым струйным аппаратом, сепаратором и насосом, вакуумсоздающее устройство снабжено конденсатором, причем жидкостно-газовый струйный аппарат по газу подключен к магистрали отвода парогазовой фазы, по жидкости подключен к выходу насоса и выходом подключен к входу в конденсатор, а сепаратор подключен со стороны входа в него

к выходу из конденсатора, со стороны выхода жидкости - к входу в насос и со стороны выхода сжатого газа - к потребителю сжатого газа.

Кроме того, магистраль отвода жидкой фракции ректификационной колонны может быть подключена к входу в насос, конденсатор может быть снабжен гидрозатвором и может быть выполнен в виде конденсатора смешения, причем выход насоса может быть подключен к жидкостному входу в конденсатор, другой вход конденсатора будет подключен к выходу струйного аппарата и выход из конденсатора подключен к входу в сепаратор.

Размещение на входе в сепаратор конденсатора позволяет организовать регулируемый и контролируемый процесс конденсации легко конденсируемых компонентов исходного продукта в активной жидкой среде. При этом существенное значение имеет место размещения сепаратора в вакуумсоздающем устройстве.

Целесообразно размещать конденсатор ближе к сепаратору, в случае, если в конденсаторе отсутствует подача дополнительного количества активной жидкой среды, поскольку это с одной стороны позволит снизить гидравлические потери в магистрали между струйным аппаратом и конденсатором за счет протекания по ней газожидкостной смеси, а с другой стороны позволяет подавать в сепаратор более однородную среду за счет снижения содержания в ней газовой фазы. В случае, если в конденсатор целесообразно подавать дополнительное количество жидкой среды для интенсификации процесса конденсации легко конденсируемых компонентов, конденсатор целесообразнее располагать ближе к струйному аппарату. В качестве дополнительной жидкой среды может быть использована как жидкая фракция ректификационной колонны, так и активная жидкая среда с выхода насоса. Более предпочтительна подача жидкой фракции ректификационной колонны. Подача последней позволяет решить сразу две задачи: организовать процесс обновления активной жидкой средой и интенсифицировать процесс конденсации легко конденсируемых компонентов парогазовой фазы. Кроме того, подача жидкой фракции в конденсатор позволяет организовать процесс ее смешения с активной жидкой средой с меньшими гидравлическими потерями, что позволит в свою очередь с большей эффективностью использовать энергию активной жидкой среды на сжатие неконденсируемой составляющей парогазовой фазы, а следовательно, подавать потребителю сжатый газ из сепаратора под более высоким давлением при тех же энергетических затратах в вакуумсоздающем устройстве.

Специально следует остановиться на выполнении в конденсаторе гидрозатвора. В ряде случаев для интенсификации газоотделения в сепараторе в последнем целесообразно создать пониженное давление. Однако в этом случае пониженное давление может оказать влияние на гидродинамическое равновесие между конденсатором и струйным аппаратом, что ухудшит процесс конденсации легко

конденсируемых компонентов в активной жидкой среде. Организация гидрозатвора в конденсаторе позволит организовать гидравлическую развязку между конденсатором и сепаратором и, как следствие, расширить диапазон рабочих давлений струйного аппарата, конденсатора и сепаратора и в результате повысить надежность и стабильность работы всего вакуумсоздающего устройства.

Таким образом, выполнение установки для перегонки жидкого продукта позволяет повысить эффективность работы и производительность установки.

На чертеже представлена схема установки для перегонки жидкого продукта.

Установка для перегонки жидкого продукта содержит вакуумную ректификационную колонну 1 с магистралями подвода исходного продукта 2 и отвода парогазовой фазы 3 и по меньшей мере одной жидкой фракции 4 и вакуумсоздающее устройство с жидкостно-газовым струйным аппаратом 5, сепаратором 6 и насосом 7. Вакуумсоздающее устройство снабжено конденсатором 8, причем жидкостно-газовый струйный аппарат 5 по газу подключен к магистрали 3 отвода парогазовой фазы, по жидкости подключен к выходу насоса 7 и выходом подключен к входу в конденсатор 8, а сепаратор 6 подключен со стороны входа в него к выходу из конденсатора 8, со стороны выхода жидкости - к входу в насос 7 и со стороны выхода сжатого газа - к потребителю сжатого газа. Магистраль 4 отвода жидкой фракции ректификационной колонны 1 может быть подключена к входу в насос 7 и к конденсатору 8. В свою очередь конденсатор 8 может быть выполнен с гидрозатвором и в виде конденсатора смешения, при этом он должен быть снабжен дополнительным жидкостным входом, который может быть подключен к выходу насоса 7 или к магистрали 4 отвода жидкой фракции, а остальные вход и выход, как и раньше подключены соответственно в выходу струйного аппарата 5 и к входу в сепаратор 6.

Установка работает следующим образом.

Исходный продукт по магистрали 2 поступает в вакуумную ректификационную колонну 1, в которой в процессе перегонки исходный продукт разделяется на парогазовую фазу и, как минимум, одну жидкую фракцию. Парогазовая фаза по магистрали 3 откачивается из колонны 1 жидкостно-газовым струйным аппаратом 5, а жидкая фракция отводится из колонны 1 по магистрали 4. Насосом 7 активная жидкая среда из сепаратора 6 подается в активное сопло жидкостно-газового струйного аппарата 5 через его жидкостной вход.

Истекая из сопла струйного аппарата 5, жидкая среда откачивает из магистрали 3 парогазовую фазу, создавая тем самым в колонне 1 разрежение. В струйном аппарате 5 активная жидкая среда смешивается с откачиваемой парогазовой фазой, при этом в процессе смешения частично конденсируются легко конденсируемые компоненты парогазовой фазы и сжимаются не сконденсировавшиеся газообразные компоненты. Из струйного аппарата 5 газожидкостная смесь поступает в конденсатор 8, где организуют процесс конденсации конденсируемых компонентов

парогазовой фазы, после чего из конденсатора 8 газожидкостная смесь поступает в сепаратор 6 где жидкая среда, состоящая из активной жидкой среды и сконденсировавшихся компонентов парогазовой фазы, отделяется от сжатого газа - не сконденсировавшихся компонентов парогазовой фазы, сжатых в струйном аппарате 5. Жидкая среда из сепаратора 6 частично отводится потребителю в качестве продукции ректификационной колонны 1, а частично поступает на вход насоса 7 в качестве активной жидкой среды.

В случае необходимости, например в случае накопления в активной жидкой среде вредных примесей, активная жидкая среда требует обновления. В этом случае из магистрали 4 на вход насоса 7 подают жидкую фракцию, а из сепаратора 6 эквивалентное количество жидкой среды отводят потребителю для дальнейшей переработки.

Принимая во внимание указанный выше вариант, целесообразно в качестве конденсатора 8 использовать конденсатор смешения, снабженный дополнительным входом для подачи в конденсатор 8 жидкой среды от внешнего источника. В качестве такого источника могут быть магистраль 4 отвода жидкой фракции и выход насоса 7, если на его вход поступает жидкая фракция из магистрали 4. Вариант подачи жидкой фракции непосредственно в конденсатор 8 из магистрали 4 более предпочтителен, так как позволяет не только обновлять рабочую среду, но и интенсифицировать процесс конденсации из парогазовой фазы конденсируемых компонентов, а, кроме того, управляемый процесс смешения жидкой среды и жидкой фракции позволяет оптимизировать процесс смешения, сведя к минимуму потери энергии.

В случае, если в сепараторе 6 возможно по каким-либо причинам колебание давления, либо в сепараторе 6 поддерживают относительно низкое или высокое давление, конденсатор 8 выполняют с гидравлическим затвором. Это позволяет проводить процесс создания и поддержания вакуума в ректификационной колонне 1 без нарушения выше описанного способа работы установки для перегонки жидкого продукта.

Изобретение может быть использовано в технологических процессах и других отраслей промышленности, где требуется проведение процесса разделения исходного жидкого продукта под вакуумом.

Формула изобретения:

1. Установка для перегонки жидкого продукта, содержащая вакуумную ректификационную колонну с магистралями подвода исходного продукта и отвода парогазовой фазы и по меньшей мере одной жидкой фракции, и вакуумсоздающее устройство с жидкостно-газовым струйным аппаратом, сепаратором и насосом, отличающаяся тем, что вакуумсоздающее устройство снабжено конденсатором, причем жидкостно-газовый струйный аппарат по газу подключен к магистрали отвода парогазовой фазы, по жидкости подключен к выходу насоса и выходом подключен к входу в конденсатор, а сепаратор подключен со стороны входа в него к выходу из конденсатора, со стороны выхода жидкости - к входу в насос и со стороны выхода сжатого

газа - к потребителю сжатого газа.

2. Установка по п.1, отличающаяся тем, что магистраль отвода жидкой фракции подключена к входу в насос.

3. Установка по п.1, отличающаяся тем, что конденсатор снабжен затвором.

4. Установка для перегонки жидкого продукта, содержащая вакуумную ректификационную колонну с магистралями подвода исходного продукта и отвода парогазовой фазы и по меньшей мере одной жидкой фракции, вакуумсоздающее устройство с жидкостно-газовым струйным аппаратом, сепаратором и насосом, отличающаяся тем, что вакуумсоздающее устройство снабжено конденсатором, при этом жидкостно-газовый струйный аппарат по газу подключен к магистрали отвода парогазовой фазы, по жидкости подключен к выходу насоса и выходом подключен к входу в конденсатор, сепаратор подключен со стороны входа в него к выходу из конденсатора, со стороны выхода жидкости - к входу в насос и со стороны выхода сжатого газа - к потребителю сжатого газа, а конденсатор снабжен дополнительным жидкостным входом, а выход насоса подключен к дополнительному жидкостному входу конденсатора.

5. Установка по п.4, отличающаяся тем, что магистраль отвода жидкой фракции

подключена к входу в насос.

6. Установка по п.4, отличающаяся тем, что конденсатор снабжен гидравлическим затвором.

5 7. Установка для перегонки жидкого продукта, содержащая вакуумную ректификационную колонну с магистралями подвода исходного продукта и отвода парогазовой фазы и по меньшей мере одной жидкой фракции, вакуумсоздающее устройство с жидкостно-газовым струйным аппаратом, сепаратором и насосом, отличающаяся тем, что вакуумсоздающее устройство снабжено конденсатором, причем жидкостно-газовый струйный аппарат по газу подключен к магистрали отвода парогазовой фазы, по жидкости подключен к выходу насоса и выходом подключен к входу в конденсатор, сепаратор подключен со стороны входа в него к выходу из конденсатора, со стороны выхода жидкости - к входу в насос и со стороны выхода сжатого газа - к потребителю сжатого газа, а конденсатор подключен к магистрали отвода жидкой фракции ректификационной колонны.

10 8. Установка по п.7, отличающаяся тем, что магистраль отвода жидкой фракции подключена к входу в насос.

15 9. Установка по п.7, отличающаяся тем, что конденсатор снабжен гидравлическим затвором.

30

35

40

45

50

55

60