



(19) KG (11) 1387 (13) C1 (46) 30.09.2011

(51) B01D 3/14 (2011.01)  
C10G 9/08 (2011.01)  
C10G 9/40 (2011.01)ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ  
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

к патенту Кыргызской Республики под ответственность заявителя

---

(19) KG (11) 1387 (13) C1 (46) 30.09.2011

(21) 20100047.1

(22) 02.04.2010

(46) 30.09.2011, Бюл. №9

(76) Каримов Т.Х., Кирпичников В.А., Нефедов Э.А. (KG)

(56) Патент RU №2177493, кл. C10G 7/00, B01D 3/14, C10G 9/20, 2001

### (54) Установка для глубокой перегонки углеводородсодержащего сырья

(57) Изобретение относится к нефтеперерабатывающей промышленности и может быть использовано для получения из нефти (мазута) нефтепродуктов методом прямой перегонки, процессами крекинга и пиролиза.

Задача изобретения состоит в повышении качества продуктов перегонки углеводородсодержащего сырья, повышении экономичности и функциональной оперативности установки для перегонки углеводородсодержащего сырья путем снижения энергетических и временных затрат на выход готовой продукции.

Поставленная задача решается тем, что в установке для глубокой перегонки углеводородсодержащего сырья, содержащей связанные между собой трубопроводами с вентилями емкости для сырья, насос, теплообменник-нагреватель, парогенератор, выполненный в виде соосных пустотелых цилиндров, внутри которых размещена камера источника тепловой энергии, а в смежном с ним – камера подогрева сырья, испаритель сырья, охладители-конденсаторы, сборники фракций, емкости для готовой продукции, где она снабжена деаэратором включенным между теплообменником-нагревателем и камерой подогрева сырья парогенератора, и сепаратором, соединенным через разгрузочный клапан с нижней частью камеры подогрева сырья и с теплообменником-нагревателем, источника тепловой энергии выполненным в виде электрогазоразрядной камеры, полость которой заполнена азотом под давлением и содержит установленные в верхней части электроды, подключенные к источнику высоковольтного постоянного электрического напряжения, отражателя, выполненного в виде пластины из хрома, и активатора, выполненного в виде стержней из неодима, в нижней части -аккумулятора теплоты, а в средней части электрогазоразрядной камеры и в верхней части камеры подогрева сырья установлены элементы пароперегревателя, инерционного аккумулятор теплоты выполненного в виде пластины из легкоплавких металлов (например, олово, свинец, и т. д) и элементы пароперегревателя и нагревательного элемента теплообменника-нагревателя выполненныеми в виде змеевика. 1 н. п. ф., 2 з. п. ф., 1 фиг.

(21) 20100047.1

(22) 02.04.2010

(46) 30.09.2011, Bull. №9

(76) Karimov T.H., Kirpichnikov V.A., Nefedov E.A. (KG)

(56) Patent RU №2177493, cl. C10G 7/00, B01D 3/14, C10G 9/20, 2001

**(54) Installation for deep distillation of the hydrocarbon material**

(57) The invention relates to the refining industry and can be used to get oil products from oil (fuel oil), by the method of direct distillation, thermal decomposition and pyrolysis processes.

Problem of the present invention is to improve the quality of products of distillation of hydrocarbon raw materials, to increase the effectiveness and functional efficiency of the installation for the distillation of hydrocarbon raw materials by means of reducing energy and the time spent on the output of finished products.

The problem is solved by the fact that in the installation for deep distillation of the hydrocarbon material, containing interconnected pipelines with capacity valves for raw materials, pump, exchanger-heater, steam generator, made in the form of coaxial hollow cylinders, where the camera of thermal energy source is placed inside one of them, and the camera for raw materials heating is in the cylinder, adjacent to the first one; raw materials evaporator, coolers-condensers, fraction collectors, containers for the finished products; where the installation is equipped with a deaerator, switched between exchanger-heater and steam generator's camera for raw materials heating, and separator, connected to the bottom of the raw materials heating chamber and exchanger-heater through the overload relief valve; a source of thermal energy made in the form electric gas-discharge chamber, cavity of which is filled with nitrogen under pressure and contains electrodes, set in its upper part and switched to the source of high DC voltage; the reflector plate made in the form of chromium plate, and activator made in the form of rods from neodymium; in the bottom part from the heat-accumulator; and the elements of steam superheater are installed in the middle part of the electric gas-discharge chamber and at the upper part of the raw materials heating chamber; the inertial energy-storage device made in the form of plate of low-melting metals (e.g., tin, lead, and etc.) and the elements of the steam superheater and heating element of exchanger-heater are made in the form of coil. 1 independ. claim, 2 depend. claims, 1 figure.

Изобретение относится к нефтеперерабатывающей промышленности и может быть использовано для получения из нефти (мазута) нефтепродуктов методом прямой перегонки, процессами крекинга и пиролиза.

Известна установка для получения нефтепродуктов, содержащая теплоизолированные испарительную емкость с электронагревателем, теплообменник, соединенный с испарительной емкостью, емкости для сбора нефтепродуктов с вакуумным насосом и кранами. Нагревательный пояс, состоящий из высокотемпературных проводов, расположен на 1/3-1/2 ее высоты цилиндрической емкости, которая в верхней части соединена с буферной емкостью посредством вихревой трубы, верх теплообменника соединен с бензиновой емкостью посредством воздушного ходильника, емкости для приема нефтепродуктов, снабженные патронами, заполненными цеолитами, насос и трубопроводы с вентилями (патент RU №2175340, кл. C10G 7/00, 7/06, 2001).

Недостатками данной установки являются большое потребление электроэнергии и низкая экологическая безопасность перегонки нефти, обусловленная загрязнением окружающей среды при испарении, сливе и переливе нефтепродуктов.

Известна также установка для перегонки углеводородсодержащего сырья, содержащая емкости для сырья, теплообменники-нагреватели, печь-парогенератор, состоящую из соосных пустотелых цилиндров, внутри которых находятся источники тепловой энергии в виде камеры сгорания топлива, а в смежном с ним – камера подогрева сырья, и связанные между собой с возможностью создания различных технологических цепей испаритель сырья, охладители-конденсаторы, сборники фракций, емкости для готовой продукции, насосы и трубопроводы с вентилями (патент RU №2177493, кл. C10G 7/00, B01D 3/14, C10G 9/20, 2001).

Недостатками описанной установки являются низкая функциональная оперативность, обусловленная возможностью только поочередного выполнения процессов термического крекинга и пиролиза, несмотря на возможность создания различных технологических цепей, низкая экономичность, обусловленная сжиганием в печи исходного сырья в качестве основного топлива, и низкое качество целевого продукта, обусловленное отсутствием предварительной очистки исходного от сопутствующих примесей (азот, кислород, сера).

Задача изобретения состоит в повышении качества продуктов перегонки углеводородсодержащего сырья, повышении экономичности и функциональной оперативности установки для

перегонки углеводородсодержащего сырья путем снижения энергетических и временных затрат на выход готовой продукции.

Поставленная задача решается тем, что в установке для глубокой перегонки углеводородсодержащего сырья, содержащей связанные между собой трубопроводами с вентилями емкости для сырья, насос, теплообменник-нагреватель, печь или парогенератор, выполненной в виде соосных пустотелых цилиндров, внутри которых размещена камера источника тепловой энергии, а в смежном с ним – камера подогрева сырья, испаритель сырья, охладители-конденсаторы, сборники фракций, емкости для готовой продукции, где она снабжена деаэратором включенным между теплообменником-нагревателем и камерой подогрева сырья парогенератора, и сепаратором, соединенным через разгрузочный клапан с нижней частью камеры подогрева сырья и с теплообменником-нагревателем, источника тепловой энергии выполненного в виде электрогазоразрядной камеры, полость которой заполнена азотом под давлением и содержит установленные в верхней части электроды, подключенные к источнику высоковольтного постоянного электрического напряжения, отражателя, выполненного в виде пластины из хрома, и активатора, выполненного в виде стержней из неодима, в нижней части – аккумулятора теплоты, а в средней части электрогазоразрядной камеры и в верхней части камеры подогрева сырья установлены элементы пароперегревателя, инерционный аккумулятор теплоты выполненного в виде пластины из легкоплавких металлов (например, олово, свинец, и т.д.) и элементы пароперегревателя и нагревательного элемента теплообменника-нагревателя выполненными в виде змеевика.

Схема предложенной установки для глубокой перегонки углеводородсодержащего сырья показана на фиг. 1.

Установка для глубокой перегонки углеводородсодержащего сырья состоит из емкости 1 для сырья, через вентиль 2 соединенная с насосом 3, подключенным к теплообменнику-нагревателю 4, соединенному с деаэратором 5, выход которого соединен с камерой подогрева сырья парогенератора 6, нижняя часть полости которой через разгрузочный клапан 7 соединен с сепаратором 8, полость которого соединена со входом змеевика 9 теплообменника-нагревателя 4, выход змеевика 9 соединен со сборниками тяжелых фракций 10, внутри камеры подогрева сырья парогенератора 6 размещен источник тепловой энергии, выполненный в виде электрогазоразрядной камеры 11, представляющий собой сосуд высокого давления, в котором вырабатывается тепловая энергия, необходимая для осуществления процессов прямой перегонки, термического крекинга и пиролиза углеводородсодержащего сырья, полость электроразрядной камеры 11 заполнена азотом под давлением и содержит установленные в верхней части электроды 12, один из которых (катод) оксидирован для увеличения эмиссионной способности, подключенные к источнику высоковольтного напряжения, расположенному в станции управления 13 работой установки, отражатель 14, выполненный в виде пластины из хрома, и активатор 15, выполненный в виде стержней из неодима, в средней части камеры 11 установлены элементы пароперегревателя 16, выполненные в виде змеевика, а в нижней части расположен инерционный аккумулятор теплоты 17, выполненный в виде пластины из легкоплавких металлов (например, олово, свинец, и т. д.); в верхней части полости камеры подогрева сырья парогенератора 6 установлены элементы пароперегревателя 18, выполненные в виде змеевика; через разгрузочные клапаны 19 верхняя часть полости камеры подогрева сырья сообщена с испарителем сырья 20, один из газовых выходов 21 через вентиль 22 соединен со входом змеевика 18, подключенный выходом через вентиль 23 к охладителю-конденсатору 24, соединенному со сборником получаемых термическим крекингом легких фракций 25 (бензин, непредельные углеводороды), который подключен к емкостям для готовой продукции 26, второй газовый выход 27 испарителя сырья 20 через вентиль 28 соединен со входом змеевика элемента пароперегревателя 16, выход которого через вентиль 29 соединен с охладителем-конденсатором 30, подключенным к сборникам получаемых пиролизом легких фракций 31 (высокооктановый бензин, этилен, ацетилен, бензол и др.), соединенным с емкостями для готовой продукции 32; третий газовый выход 33 испарителя сырья 20, используемый для получения нефтепродуктов прямой перегонкой, через вентиль 34 соединен с охладителем-конденсатором 35, подключенным к сборнику получаемых прямой перегонкой фракций 36, который соединен с емкостью для готовой продукции 37; выход 38 сборника тяжелых фракций 10 соединен с насосом 3 через вентиль 39, выход сборника тяжелых фракций 40 соединен с емкостями 41, 42 и 43 для складирования с целью последующей переработки, а выход сборника тяжелых фракций 44 соединен с емкостями для складирования 45, 46 остатка от перегонки (гудрон).

Установка для глубокой перегонки углеводородсодержащего сырья работает следующим образом.

Углеводородсодержащее сырье из емкости 1 через открытый вентиль 2 закачивается насосом 3 в теплообменник-нагреватель 4, где предварительно подогревается за счет отдачи тепла отбиаемых сепаратором 8 из камеры подогрева сырья парогенератора 6 фракций тяжелых углеводородов и далее поступает в деаэратор 5, где очищается от балластных примесей (азот, кислород, сера, и др.), после чего заполняет до установленного уровня камеру подогрева сырья парогенератора 6.

Оператор на станции управления 13 работой установки, задает требуемый режим работы и включает источник высоковольтного постоянного электрического напряжения, кратковременное (в течение 1-2 сек) поступление которого на электроды 12 вызывает возникновение между ними дугового разряда, создающего светотепловую энергию с температурой, достигающей 5000-7000°C.

В результате воздействия дугового разряда атомы азота, являющиеся рабочим веществом, возбуждаются с возникновением светящихся стримеров (каналов сильно ионизированного газа). Газ в стримерах нагревается до высокой температуры, величина которой прямо пропорциональна интенсивности искровых электроимпульсов в газовой среде, что предопределяет возможность регулирования температуры в парогенераторе 6. В результате давление в полости электрогазоразрядной камеры 11 повышается до величины рабочего давления, равного 2 МПа.

Благодаря процессу ионизации атомов сжатого азота его накопленная внутренняя энергия преобразуется в кинетическую энергию теплового движения, которая передается молекулам хрома отражателя 14 и молекулам неодима активатора 15, способствующим поддерживанию высокого уровня ионизации. Вырабатываемая тепловая энергия путем теплообмена передается элементам пароперегревателя 16 и инерционному аккумулятору 17 теплоты, сохраняющему ее в течение ~40 мин., что необходимо для поддержания теплового режима процессов перегонки углеводородсодержащего сырья.

Образующиеся в результате нагрева сырья в камере подогрева сырья, парогенератора 6 пары поступают через разгрузочные клапаны 19 в испаритель сырья 20, в котором при температуре 320-350°C осуществляется прямая перегонка; в процессе прямой перегонки образуются легкие фракции сырья (бензиновая, керосиновая), которые через газовой выход 33 и вентиль 34 поступают в охладитель-конденсатор 35, где происходит конденсация паров и образование жидких фракций, скапливающихся в сборнике 36, из которого они поступают в емкость для готовой продукции 37.

С газового выхода 21 испарителя сырья 20 через вентиль 22 легкие фракции сырья подаются на вход змеевика элементов пароперегревателя 18, нагревающегося за счет теплообмена сарами в верхней части камеры подогрева сырья до температуры 450-500°C, при которой протекает процесс термического крекинга.

С выхода змеевика элементов пароперегрева 18 полученные фракции через вентиль 23 поступают к охладителю-конденсатору 24, конденсируясь в котором, далее поступают в сборник 25 и из него – в емкость для готовой продукции 26.

Одновременно с прямой перегонкой и термическим крекингом заявляемая установка позволяет проводить пиролиз, что является ее отличительной особенностью и преимуществом. Для осуществления пиролиза легкие фракции сырья из испарителя сырья 20 через газовый выход 27 и вентиль 28 подаются на вход змеевика элементов пароперегревателя 16, температура которых достигает величины 800-1000°C необходимой для пиролиза. С выхода змеевика элементов пароперегревателя 16 перегретые пары нефтепродуктов через разгрузочный вентиль 29 попадают в охладитель-конденсатор 30, где конденсируются и далее в виде жидких фракций скапливаются в сборниках 31, откуда поступают в емкости для готовой продукции 32.

Необходимые для осуществления глубокой перегонки углеводородсодержащего сырья – прямой перегонки, термического крекинга и пиролиза – режимы (температура, длительность разгонки) устанавливаются сепаратором на станции управления 13 работой установки и поддерживаются системой автоматического управления, включающей датчики температуры и давления, электрифицированные вентили и клапаны, реле времени (на фиг. не отражены).

По мере протекания процессов перегонки углеводородсодержащего сырья давление тяжелых фракций сырья, скапливающихся в нижней части камеры подогрева сырья парогенератора 6, возрастает до величины срабатывания загрузочного клапана 7, в результате открывания которого нижняя часть камеры подогрева сырья сообщается с сепаратором 8 и тяжелые углеводороды через змеевик 9 теплообменника-нагревателя 4 поступают в сборники 10 тяжелых фракций, из которых часть их возвращаются с выхода 38 через вентиль 39 и насос 3 в теплообменник-нагреватель 4 и

далее по циклу для вторичной переработки, другая часть с выхода 40 в виде масляных фракций складируется в емкостях 41, 42, 43, а с выхода 44 складируется в емкостях 45, 46 остаток от переработки (гудрон).

После сброса давления в камере подогрева сырья клапан 7 возвращается в исходное положение, перекрывая сообщение с сепаратором 8. Парогенератор 6 готов к следующему циклу перегонки, начинающемуся с подачи на электроды 12 высокого напряжения от источника высоковольтного электрического напряжения по команде со станции управления 13.

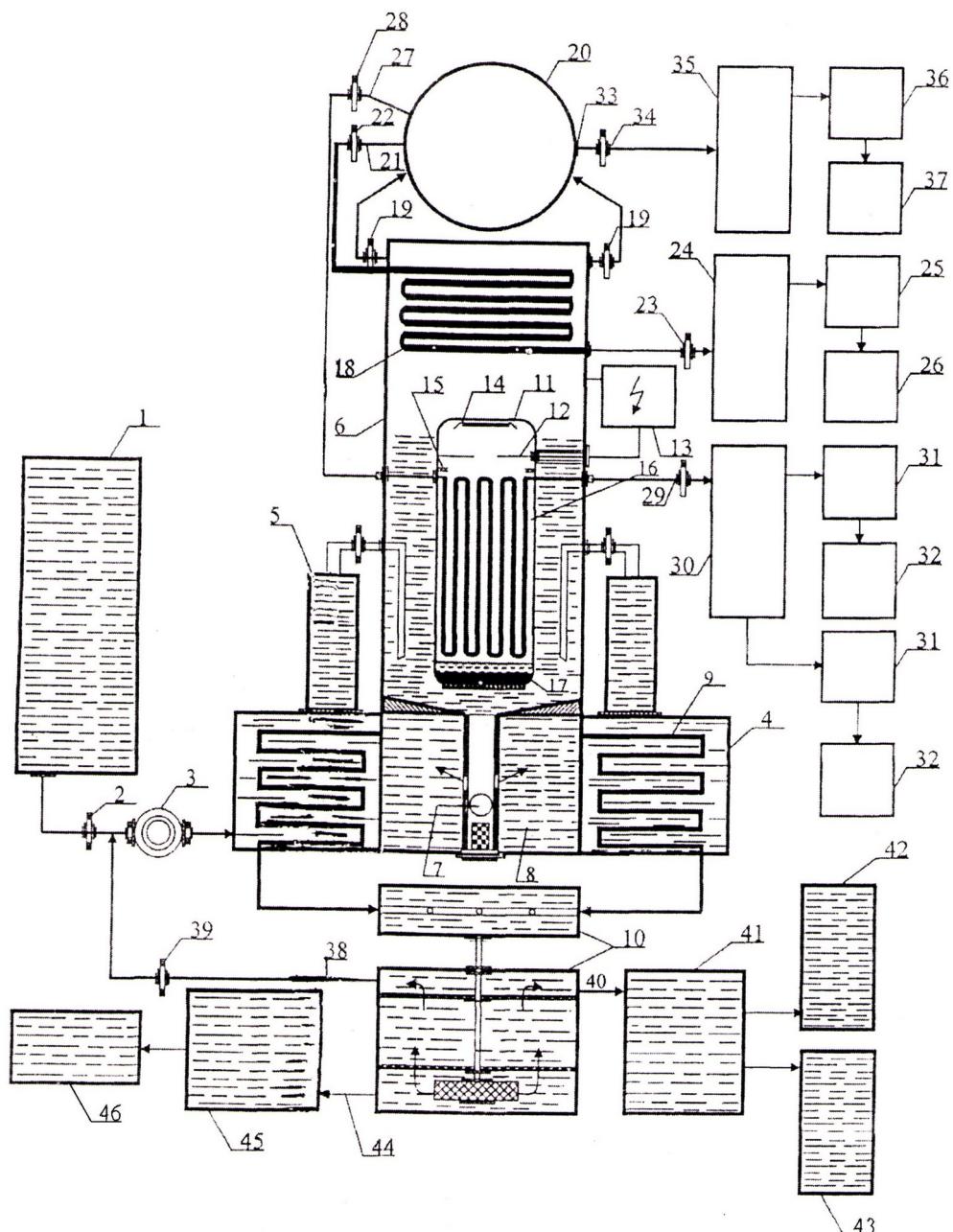
Предлагаемая конструкция нагревателя исходного углеводородсодержащего сырья в виде электрогазоразрядной камеры в парогенераторе основана на тепловой энергии и обеспечивает эффективность и экономичность процессов получения нефтепродуктов.

#### **Формула изобретения**

1. Установка для глубокой перегонки углеводородсодержащего сырья, содержащая связанные между собой трубопроводами с вентилями емкости для сырья, насос, теплообменник-нагреватель, парогенератор, выполненную в виде соосных пустотелых цилиндров, внутри которых размещена камера источника тепловой энергии, а в смежном с ним – камера подогрева сырья, испаритель сырья, охладители-конденсаторы, сборники фракций, емкости для готовой продукции, отличающаяся тем, что она снабжена деаэратором, включенным между теплообменником-нагревателем и камерой подогрева сырья парогенератора, и сепаратором, соединенным через разгрузочный клапан с нижней частью камеры подогрева сырья и с теплообменником-нагревателем, источник тепловой энергии выполнен в виде электрогазоразрядной камеры, полость которой заполнена азотом под давлением и содержит установленные в верхней части электроды, подключенные к источнику высоковольтного постоянного электрического напряжения, отражатель, выполненный в виде пластины из хрома, и активатор, выполненный в виде стержней из неодима, в нижней части – аккумулятор теплоты, а в средней части электрогазоразрядной камеры и в верхней части камеры подогрева сырья установлены элементы пароперегревателя.

2. Установка для глубокой перегонки углеводородсодержащего сырья по п. 1, отличающаяся тем, что инерционный аккумулятор теплоты выполнен в виде пластины из легкоплавких металлов.

3. Установка для глубокой перегонки углеводородсодержащего сырья по п. 1, отличающаяся тем, что элементы пароперегревателя и нагревательного элемента теплообменника-нагревателя выполнены в виде змеевика.



Выпущено отделом подготовки материалов

Государственная служба ИС КР, 720021, г. Бишкек, ул. Московская, 62, тел.: (312) 68 08 19, 68 16 41; факс: (312) 68 17 03