

Гулий Іван Степанович, Жолнер Іван Дмитрович, Сосницький Віталій Володимирович, Шиян Петро Леонідович, Олійнічук Сергій Тимофійович, Сизько Валерій Борисович та ін.

Гулый Иван Степанович, Жолнер Иван Дмитриевич, Сосницкий Виталий Владимирович, Шиян Петр Леонидович, Олийничук Сергей Тимофеевич, Сизько Валерий Борисович и др.

Gyliy Ivan Stepanovich, Zholner Ivan Dmitrievich, Sosnitskiy Vitaly Vladimirovich, Shiyan Peter Leonidovich, Oliynichyk Sergey Timofeevich, Syzko Valeriy Borisovich and others

Патент на винахід № 38622 «Брагоектифікаційна установка» від 01.08.2000р.

Патент на изобретение № 38622 «Брагоректификационная установка» от 01.08.2000г.

Patent on an invention № 38622 "Rectification setting" from 01.08.2000.

Ключові слова: бражна, епюраційна, ректифікаційна колони, колона остаточного очищення.

Ключевые слова: бражная, эпюрационная, ректификационная колонны, колонна окончательной очистки.

Key words: home-brewed beer, epuration, rectification columns, column of the final cleaning.

Анотація. Винахід відноситься до спиртової промисловості і представляє собою установку для вилучення етилового спирту шляхом нового зв'язку елементів установки для підвищення якості та збільшення виходу основного продукту, забезпечення умов ефективного концентрування домішок.

Аннотация. Изобретение относится к спиртовой промышленности и представляет собой установку для извлечения этилового спирта путем новой связи элементов установки для улучшения качества и увеличения выхода основного продукта, обеспечения условий эффективного концентрирования примесей.

Annotation. An invention behaves to a spirit industry and is setting for extraction of ethyl spirit by new connection of elements of setting for the improvement of quality and increase of exit of basic product, providing of terms of effective concentration of admixtures.

Гулий Іван Степанович, Жолнер Іван Дмитрович, Сосницький Віталій Володимирович, Шиян Петро Леонідович, Олійнічук Сергій Тимофійович, Сизько Валерій Борисович та ін. Опубл. 15.06.04. Бюл. № 6



УКРАЇНА



(19) (UA)

(11) **38622**

(51) 7 B01D3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ПАТЕНТ на винахід

видано відповідно до Закону України
"Про охорону прав на винаходи і корисні моделі"

Голова Державного департаменту
інтелектуальної власності



М. Паладій

(21) 2000084630
(22) 01.08.2000
(24) 15.06.2004
(46) 15.06.2004. Бюл. № 6

(72) Гулий Іван Степанович, Жихарєв Юрій Валентинович, Жолнер Іван Дмитрович, Сосницький Віталій Володимирович, Циганков Петро Семенович, Домарецький Віталій Афанасійович, Шиян Петро Леонідович, Марінченко Віктор Опанасович, Сизько Валерій Борисович, Янчевський Віктор Казимірович, Олійнічук Сергій Тимофійович, Міхненко Євген Олександрович, Чіпчар Роман Іванович
(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ТОВАРИСТВО "ІНТЕРМАШ", Науково-виробниче підприємство "Інторнтехнік"

(54) БРАГОРЕКТИФІКАЦІЙНА УСТАНОВКА



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 38622

(13) C2

(51) 7 B01D3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) БРАГОРЕКТИФІКАЦІЙНА УСТАНОВКА

1

(21) 2000084630

(22) 01.08.2000

(24) 15.06.2004

(46) 15.06.2004, Бюл. № 6, 2004 р.

(72) Гулий Іван Степанович, Жихарев Юрій Валентинович, Жолнер Іван Дмитрович, Сосницький Віталій Володимирович, Циганков Петро Семенович, Домарецький Віталій Афанасійович, Шиян Петро Леонідович, Марінченко Віктор Опанасович, Сизько Валерій Борисович, Янчевський Віктор Казимірович, Олійнічук Сергій Тимофійович, Міхненко Євген Олександрович, Чіпчар Роман Іванович

(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ТОВАРИСТВО "ІНТЕРМАШ", НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО "ІНТОРНТЕХНІК"

(56) UA 2178, 26.12.1994

SU 649747, 28.02.1979

SU 912750, 15.03.1982

SU 605828, 05.05.1978

RU 2092219, 10.10.1997

RU 2108128, 10.04.1998

RU 2108839, 20.04.1998

RU 02115456, 20.07.1998

(57) 1. Брагоректифікаційна установка, що складається з бражної, епіюраційної та ректифікаційної колон, які з'єднані з відповідними підігрівачами бражки, дефлегматорами, конденсаторами, а також рекуперативного кип'ятильника епіюраційної

2

колони, яка відрізняється тим, що бражна колона з'єднана паровою комунікацією з верхньою частиною міжтрубного простору рекуперативного кип'ятильника епіюраційної колони, нижня частина якого з'єднана паро-рідинною комунікацією з підігрівачем бражки бражної колони, а рідинною комунікацією - з бражною колоною і епіюраційною колоною, куб якої з'єднаний з трубним простором власних рекуперативного та додаткового кип'ятильників.

2. Брагоректифікаційна установка за п. 1, яка відрізняється тим, що зона пастеризації ректифікаційної колони додатково оснащена 4 - 18 тарілками.

3. Брагоректифікаційна установка за п. 1, яка відрізняється тим, що зони максимального накопичення летких домішок з'єднані комунікаціями із загальним колектором летких домішок.

4. Брагоректифікаційна установка за п. 1, яка відрізняється тим, що установка додатково оснащена колоною остаточного очищення та колоною концентрування летких домішок, при цьому колона концентрування летких домішок з'єднана паровою комунікацією з власним дефлегматором через рекуперативний кип'ятильник колони остаточного очищення.

5. Брагоректифікаційна установка за будь-яким з попередніх пунктів, яка відрізняється тим, що конденсатори розташовані по осях, перпендикулярних осям відповідних колон.

Винахід відноситься до спиртової промисловості, а саме - до установок для отримання ректифікованого спирту із спиртової бражки.

Відома брагоректифікаційна установка, яка складається з основних колон - бражної, епіюраційної, ректифікаційної та додаткових колон - остаточного очищення і концентрування домішок з відповідними дефлегматорами, конденсаторами, кип'ятильниками, спиртоуловлювачами. Ректифікаційна колона має зону пастеризації з 4-8 тарілок. Конденсатори спиртових парів розташовані по осях, паралельних осям колон [Справочник по производству спирта. Сырьё, технология и техконтроль. М.: Легкая и пищевая промышлен-

ность, 1981.-336с. Справочник по производству спирта. Оборудование, средства механизации и автоматизации. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.-480с].

Ця установка відрізняється великою енергоємністю, значними витратами охолоджуючої води, не дуже високою якістю ректифікованого спирту.

За прототип прийнята брагоректифікаційна установка [Патент України № 2178 від 14.01.94, бюлетень № 5-1 від 26.12.1994р], яка має бражну, епіюраційну, ректифікаційну колони, відповідні конденсатори, підігрівачі бражки. Епіюраційна колона має рекуперативний кип'ятильник. Бражна колона з'єднана паровою комунікацією з серед-

(13) C2

(11) 38622

(19) UA

ньою частиною міжтрубного простору рекуперативного кип'ятильника епюраційної колони, верхня частина цього простору пов'язана паровою комунікацією з підігрівачем бражки, а нижня - з'єднана комунікацією конденсату із зоною відбору сивушного масла ректифікаційної колони.

Леткі домішки спирту з конденсаторів бражної та ректифікаційної колони повертаються до верхньої частини епюраційної колони. Кінцевий конденсатор спиртових парів бражної колони розташований по осі, паралельній осі бражної колони. Кількість тарілок в зоні пастеризації ректифікаційної колони не відрізняється від їх кількості в типових брагоректифікаційних установках (4-8 тарілок).

Недоліками цієї установки є те, що конденсат парів, який збагачений легко леткими домішками спирту відводиться з рекуперативного кип'ятильника епюраційної колони безпосередньо в ректифікаційну колону, обминаючи зону ефективного вилучення домішок в епюраційній колоні. Це вимагає збільшення витрат гріючої пари в ректифікаційній колоні для концентрації летких домішок в зоні пастеризації і взагалі негативно впливає на якість кінцевої продукції. Рекуперативний випаровувач не забезпечує необхідну інтенсивність кипіння рідини в епюраційній колоні в період її пуску та при переробці бражки з підвищеним вмістом домішок.

Недостатня кількість тарілок в зоні пастеризації ректифікаційної колони не створює умови для ефективного концентрування летких домішок спирту і не запобігає їх проникненню в ректифікований спирт. Це не дозволяє використовувати цю установку при виробництві спирту підвищеної якості типу "люкс" або "супер люкс". Повертання конденсату, збагаченого легко леткими домішками спирту з конденсатора бражної та ректифікаційної колон па переробку в епюраційну колону підвищує загальні витрати гріючої пари, а також негативно впливає на якість спирту.

Розташування кінцевого конденсатора бражної колони по осі, паралельній осі бражної колони, (вертикально), викликає значне охолодження конденсату і вимагає додаткової кількості гріючої пари при подальшій ректифікації цього конденсату.

Спільними із винаходом, що заявляється, є такі суттєві ознаки прототипу: вилучення із бражки спирту та всіх летких домішок в бражній колоні, обігрів епюраційної колони парами бражної колони, вилучення та концентрування головних домішок в епюраційній колоні та зоні пастеризації ректифікаційної колони, відбір сивушного масла та концентрування спирту в ректифікаційній колоні.

В основу винаходу поставлена задача створення брагоректифікаційної установки шляхом нового взаємозв'язку та взаєморозміщення елементів установки забезпечити зменшення енерговитрат, підвищення якості спирту, відбір легких домішок спирту із зон максимального накопичення та спільне відведення цих домішок з установки.

Поставлена задача вирішується тим, що в брагоректифікаційній установці, яка складається з бражної, епюраційної та ректифікаційної колон, які пов'язані з відповідними підігрівачами бражки, дефлегматорами, конденсаторами, а також рекуперативного кип'ятильника, згідно з винаходом бра-

жна колони з'єднана паровою комунікацією з верхом міжтрубного простору рекуперативного кип'ятильника епюраційної колони, нижня частина якого пов'язана паро-рідинною комунікацією з підігрівачем бражки бражної колони, а рідинною комунікацією - з бражною і епюраційною колоною, куб якої з'єднаний з трубним простором рекуперативного та додаткового кип'ятильника.

Зона пастеризації ректифікаційної колони може бути додатково оснащена 4...18 тарілками.

Зони максимального накопичення летких домішок можуть бути з'єднані комунікаціями з загальним колектором, крім того установка оснащена додатковими колонами - остаточного очищення та концентрування домішок, при цьому колони концентрування домішок з'єднані паровою комунікацією з власним дефлегматором через рекуперативний кип'ятильник колони остаточного очищення.

Конденсатори можливо розташувати по осях, перпендикулярних осям відповідних колон.

Технічний результат, який можна досягти при здійсненні винаходу є зменшення питомих енерговитрат, підвищення якості спирту та збільшення його виходу з одиниці сировини. Зменшення енерговитрат здійснюється за рахунок використання вторинних парів, які відходять з бражної колони для обігріву епюраційної колони, та парів, які відходять з колони концентрування домішок для обігріву колони остаточного очищення, а також за рахунок розташування конденсаторів по осях, перпендикулярних осям відповідних колон, при цьому в конденсаторах не відбувається переохолодження конденсату, що не вимагає додаткових витрат при його подальшій ректифікації. Підвищення якості спирту здійснюється за рахунок егаорації конденсату, який утворюється в рекуперативному кип'ятильнику епюраційної колони, збільшення зони пастеризації на 4...18 тарілок, відбору домішок спирту із зон максимального накопичення і відведення їх з установки через загальний колектор. Збільшення виходу спирту з одиниці сировини забезпечується більш повним концентруванням летких домішок спирту в додатковій колоні концентрування домішок.

Установка, що заявляється, дасть можливість знизити собівартість вітчизняного спирту, покращити його якість та підвищити конкурентоспроможність на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і очікуваним технічним результатом полягає в наступному.

З'єднання бражної колони паровою комунікацією з верхом міжтрубного простору рекуперативного кип'ятильника епюраційної колони, а нижнього - паро-рідинною комунікацією з підігрівачем бражки бражної колони забезпечує обігрів епюраційної колони та створює умови для транспортування конденсату, який утворюється, несконденсованою парою в підігрівач бражки бражної колони, звідки він потрапляє в егаораційну колону для вилучення з нього летких домішок.

Зв'язок міжтрубного простору рекуперативного кип'ятильника рідинною комунікацією з бражною та епюраційною колонами забезпечує епюрацію залишків конденсату, який не потрапив разом з несконденсованою парою до бражного підігрівача.

З'єднання кубу епіюраційної колони з додатковим випаровувачем дозволяє забезпечити необхідну інтенсивність кипіння рідини в епіюраційній колоні в період її пуску та при переробці бражки з підвищеним вмістом летких домішок.

Оснащення зони пастеризації ректифікаційної колони додатковими 4...18 тарілками створює умови для ефективного концентрування та вилучення легких домішок, що позитивно впливає на якість спирту.

Відбір легких домішок із зони їх максимального накопичення і вилучення з установки через загальний колектор полегшує роботу епіюраційної колони по вилученню і концентруванню летких домішок та покращує якість спирту.

Використання колони остаточного очищення дозволяє вилучити з ректифікованого спирту залишки летких домішок і підвищити його якість.

Використання колони концентрування домішок дозволяє отримати останні в більш концентрованому вигляді, що підвищує якість спирту та збільшує його вихід з одиниці сировини. З'єднання верху колони концентрування домішок паровою комунікацією через кип'ятильник колони остаточного очищення з власним дефлегматором дозволяє використовувати теплоту конденсації її парів для обігріву колони остаточного очищення і зменшити питомі витрати гріючої пари на установку в цілому.

На фіг.1 приведена принципова технологічна схема, яка пояснює роботу брагоректифікаційної установки.

На фіг.2 приведена технологічна схема виробництва ректифікованого спирту високої якості з підвищенням його виходом із одиниці сировини.

Брагоректифікаційна установка (фіг.1) складається з бражної 7, епіюраційної 2, ректифікаційної 3 колон, сепаратора бражки 4, конденсатора сепаратора бражки 5, бражних підігрівачів 6, 7, 8, дефлегматорів 9, 10, 11, конденсаторів 12, 13, 14 відповідно бражної, епіюраційної та ректифікаційної колон, спиртоуловлювача 15 бражної і епіюраційної колон, спиртоуловлювача 16 ректифікаційної колони, конденсатора сивушного спирту 17, конденсатора сивушної фракції 18, кип'ятильника 19 бражної колони, рекуперативного кип'ятильника 20 епіюраційної колони, додаткового кип'ятильника 21 епіюраційної колони, кип'ятильника 22 ректифікаційної колони, емульгатора 23, екстракційної колонки 24, загального колектора летких домішок спирту 25.

Зона пастеризації ректифікаційної колони додатково оснащена 4...18 тарілками в залежності від концентрації домішок в бражці. При цьому бражна колона 1 з'єднана паровою комунікацією з верхом міжтрубного простору рекуперативного кип'ятильника 20 епіюраційної колони, нижня частина якого пов'язана паро-рідинною комунікацією з підігрівачем бражки 6 бражної колони, а рідинною комунікацією - з бражною 1 і епіюраційною 2 колонами. Куб епіюраційної колони 2 з'єднаний з трубним простором рекуперативного 20 та додаткового 21 кип'ятильників. Зона пастеризації ректифікаційної колони 3 додатково оснащена 4...18 тарілками. Зони максимального накопичення летких домішок з'єднані комунікаціями із загальним колектором 25.

В установці передбачено розташування конденсаторів по осях, перпендикулярних осям відповідних колон.

Крім того установка (фіг.2) оснащена додатковою колоною остаточного очищення 26 та колоною концентрування летких домішок спирту 27, дефлегматорами 28, 29, конденсаторами 30, 31, спиртоуловлювачем 32, декантатором 33, рекуперативним кип'ятильником 34 колони остаточного очищення і кип'ятильником 35 колони концентрування летких домішок спирту. При цьому колона концентрування домішок 27 з'єднана паровою комунікацією з власним дефлегматором через рекуперативний кип'ятильник 34 колони остаточного очищення.

Установка складається з типового обладнання, яке виробляється машинобудівними заводами України.

Спиртова бражка (СБ) послідовно проходить через підігрівачі бражки 8, 7, 6, де нагрівається водно-спиртовою парою, яка відводиться з ректифікаційної 3, епіюраційної 2, та бражної 1 колон. Нагріта бражка поступає в бражну колону 1 через сепаратор бражки 4, в якому від бражки відділяється вуглекислий газ та частка летких домішок спирту (Л.Д.С.). Ці домішки конденсуються в конденсаторі 5 і відводяться у колектор 25.

Водно-спиртова пара з бражної колони поступає в верхню частину міжтрубного простору рекуперативного кип'ятильника 20, де частково конденсується і обігріває епіюраційну колону 2. Основна частина конденсату разом з несконденсованою парою поступає по паро-рідинній комунікації в підігрівач бражки 6, де відбувається їх подальша конденсація, остаточна конденсація водно-спиртової пари бражної колони здійснюється в дефлегматорі 9, конденсаторі 12, та спиртоуловлювачі 75. Залишки конденсату із міжтрубного простору кип'ятильника 20 подаються в бражну 7, або епіюраційну 2 колони для виділення летких домішок. Конденсат з підігрівача бражки 6 поступає в середню частину епіюраційної колони 2. Конденсат з дефлегматора 9 та конденсатора 72 розділяється на два потоки. Один - в якості флегми подається на верхню тарілку бражної колони 7 для підвищення концентрації спирту в парі, яка відводиться з цієї колони. Другий - поступає в епіюраційну колону 2. В епіюраційній колоні 2 вилучається і концентрується основна маса головних та частково кінцевих домішок спирту, які у вигляді головної фракції (ГФ) відводяться через підігрівач бражки 7, дефлегматор 10 та конденсатор 13 в колектор летких домішок 25.

Для забезпечення необхідної інтенсивності кипіння рідини в епіюраційній колоні в період пуску установки та при переробці спиртових бражок з підвищеним вмістом летких домішок епіюраційна колона додатково обігрівається гріючою парою (П) через додатковий кип'ятильник 21.

Звільнена від основної маси головних домішок кубова рідина епіюраційної колони 2 - епіурат, прямує на тарілку живлення спиртової колони 3, в якій здійснюється концентрування спирту та вилучення нижніх проміжних домішок, які у вигляді сивушної фракції (СФ) подаються через конденсатор 18 в емульгатор 23, де змішується з водою (В).

Після розшарування в екстракційній колонці 24 верхній шар - сивушне масло (СМ), подається в колектор 25, а нижній - водний шар, повертається в ректифікаційну колону 3.

Верхні проміжні домішки - сивушний спирт (СС) відбирається з середньої частини ректифікаційної колони 3 у вигляді пари і після конденсації в конденсаторі 17 відводиться до колектору 25.

У верхній пастеризаційній частині колони 3, яка оснащена додатковими тарілками, здійснюється ефективне накопичення головних і кінцевих домішок, які не повністю вилучились в епюраційній колоні 2. Ці домішки у вигляді непастеризованого спирту (НС) відводяться до колектору 25 через конденсатор 14.

В спиртоуловлювачах 15 та 16 остаточно конденсуються залишки летких домішок, які поступають в колектор 25. Леткі домішки через колектор 25 відводяться з установки або йдуть на повторну ректифікацію. Леткі домішки спирту відбираються в кількості, яка забезпечує потрібну якість ректифікованого спирту.

Ректифікований спирт (РС) відбирається з верхньої частини колони 3 нижче зони пастеризації.

Бражна 1 і спиртова 3 колони обігріваються гріючою парою через відповідні кип'ятильники 19 та 22. Конденсат гріючої пари (К) відводиться з установки і використовується в якості живлення парових котлів.

Кубова рідина спиртової колони 3 - лютерна вода (ЛВ) подається в трубний простір Кип'ятильника 19, де вона частково випаровується. Вторинний пар лютерної води подається в куб бражної колони для її обігріву.

Для отримання ректифікованого спирту підвищеної якості та збільшення його виходу з одиниці сировини установка оснащується додатковими колонами - колоною остаточно очищення та колоною концентрування летких домішок спирту.

Робота колони остаточно очищення передбачена в двох режимах. В режимі повторної епюрації, коли ключевими домішками спирту є головні та кінцеві домішки та в режимі повторної ректифікації, коли ключевими є проміжні домішки.

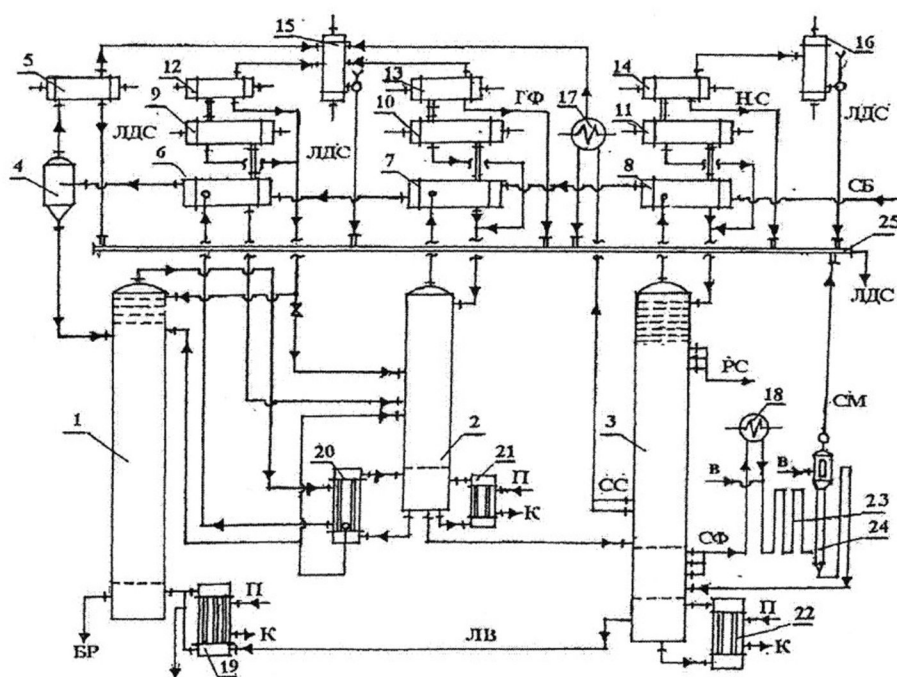
При роботі колони остаточно очищення в режимі повторної епюрації ректифікований спирт подається в верхню половину колони 26, а головні і кінцеві домішки у вигляді метанольної фракції (МФ) відводяться з установки через конденсатор 30. При цьому спирт ректифікований високоякісний (СРВ) відбирається з нижньої частини колони 26.

При роботі колони остаточно очищення в режимі повторної ректифікації ректифікований спирт подається в нижню половину колони 26, проміжні домішки (ПД) відводяться з її кубової частини, а спирт ректифікований високоякісний відбирається з верхніх тарілок.

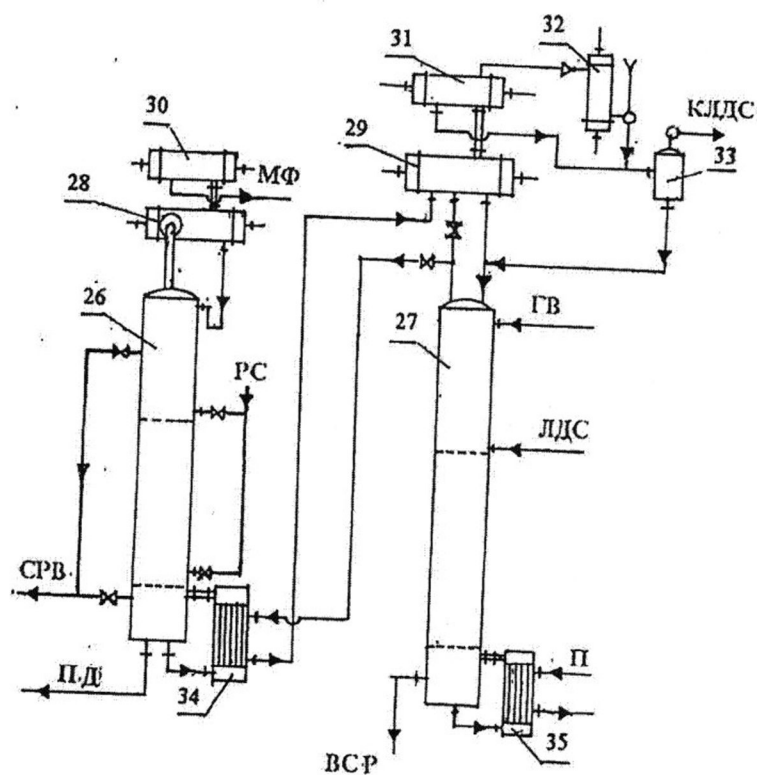
В колоні концентрування летких домішок 27 здійснюється відокремлення летких домішок від спирту та їх концентрування. Ефективне вилучення та концентрування домішок в колоні 27 здійснюється за допомогою гідроселекції, тобто введенням гарячої води (ГВ) на верхню тарілку колони 27. Кількість води, яка подається на гідроселекцію залежить від характеру ключевих домішок спирту, які подаються в колону разом з її живленням. Концентрат летких домішок спирту (КЛДС) відводиться з установки через дефлегматор 29, конденсатор 5/, спиртоуловлювач 32 та декантатор 33. З куба колони 27 відводиться водно-спиртова рідина (ВСП), звільнена від летких домішок спирту.

Колона 27 обігрівається гріючою парою через кип'ятильник 35.

Колона 26 обігрівається парою, яка відводиться з колони 27 через рекуперативний кип'ятильник 34.



Фіг. 1



Фіг. 2