



УКРАЇНА

(19) (UA)

(11) 36318 A

(51) 6 B01D3/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І
НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

Деклараційний патент на винахід

zareestrovano vidpovidno do Zakonu Ukrainy
"Pro okhoronu prav na vinoxodi i korisni modeli" vid 15 grudnya 1993 roku № 3687-XII
u redakcii vid 1 chervnya 2000 roku № 1771-III



Голова Департаменту

(21) 99126553

(22) 02.12.1999

(24) 16.04.2001

(46) 16.04.2001. Бюл. № 3

(72) Гулий Іван Степанович, Циганков Петро Семенович, Шиян Петро Леонідович,
Домарецький Віталій Афанасійович, Артюхов Володимир Якович, Бальоха Іван
Дмитрович, Сизько Валерій Борисович

(73) Науково-виробниче підприємство "Інторнтехнік"

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОТРИМАННЯ СПИРТУ РЕКТИФІКОВАНОГО
ВИСОКОЯКІСНОГО



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 36318

(13) C2

(51) 7 B01D3/00,3/14

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

(54) УСТАНОВКА ДЛЯ ОТРИМАННЯ СПИРТУ РЕКТИФІКОВАНОГО ВИСОКОЯКІСНОГО

1

(21) 99126553
(22) 02.12.1999
(24) 15.07.2003
(46) 15.07.2003, Бюл. № 7, 2003 р.
(72) Гулий Іван Степанович, Циганков Петро Семенович, Шиян Петро Леонідович, Домарецький Віталій Афанасійович, Артюхов Володимир Якович, Бальоха Іван Дмитрович, Сизько Валерій Борисович
(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО "ІНТОРТЕХНІК"
(56) SU 1112775 27.11.95
SU 1655104 20.09.95
RU 2058382 20.04.96
RU 2126286 20.02.99
RU 02115456 20.07.98
EP 0768373 16.04.97
Технология спирта и спиртпродуктов. Под ред. В.В.Ильнича. - М.: ВО "Агропромиздат", 1987, с. 198-199
(57) Установа для отримання спирту ректифікованого високоякісного, що складається з бражної колони, з'єднаної через підігрівач бражки, водяну секцію підігрівача бражки та конденсатор з епюраційною колоною, яка пов'язана з відповідним дефлегматором, конденсатором та тарілкою живлення ректифікаційної колони, яка має дефлегматор і конденсатор, колони остаточного очищення, пов'язаної з відповідними

2

дефлегматором, конденсатором та ректифікаційною колоною, а також збірника лютерної води, який зв'язаний з епюраційною колоною, яка відрізняється тим, що низ першої секції підігрівача бражки з'єднано з 30-32 тарілкою епюраційної колони, а комунікація фракцій бражного дистилляту другої та водяної секцій підігрівача бражки і конденсатора бражної колони зв'язана з верхньою тарілкою бражної колони та 25-27 тарілкою епюраційної колони, зона відбору сивушного спирту ректифікаційної колони з'єднана паровою комунікацією з верхньою частиною міжтрубного простору конденсатора сивушного спирту, а нижня частина його міжтрубного простору - з верхом епюраційної колони, збірник лютерної води зв'язаний з 3-5 тарілкою, рахуючи зверху, епюраційної колони, при цьому ректифікаційна колона має 86-88 тарілок, а колона остаточного очищення - 40-48 тарілок, комунікація бражки з'єднана з бражною колоною послідовно через нижню та верхню частини другої та першої секції підігрівача бражки, додатково оснащена колоною концентрування летких домішок спирту, верхня частина якої з'єднана із збірником лютерної води та конденсатором парів концентрату летких домішок, а тарілка живлення - з кубовою частиною колони остаточного очищення і конденсаторами епюраційної, ректифікаційної колон і конденсатором сивушного спирту.

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

Відома установка для отримання спирту ректифікованого, яка складається з бражної епюраційної та ректифікаційної колон, з відповідними дефлегматорами, конденсаторами та спиртоуловлювачами (Циганков П.С. Брагоректифікаційні установки. Москва, Пищевая промышленность, 1984, с.38).

Ця установка відрізняється значною енергоємністю, не дуже високою якістю ректифікованого спирту, великою кількістю спиртовмісних відходів виробництва.

За прототип прийнята брагоректифікаційна установка непрямої дії (Технология спирта и спиртпродуктов. Под ред. В.В. Ильнича. - М.: ВО "Агропромиздат", 1987г., с.198-199). У цій установці бражна колона пов'язана через підігрівач бражки, водяну секцію підігрівача бражки та конденсатор з епюраційною колоною, яка з'єднана з відповідним дефлегматором, та конденсатором. Епюраційна колона пов'язана з ректифікаційною колоною, має відповідні дефлегматор та конденсатор. До ректифікаційної колони, кількість тарілок в якій 72-74, приєднано колону остаточного очищення, з відповідними дефлегматором та конденсатором. Ця колона має

(11) 36318 (13) C2

(19) UA

30 тарілок. Збірник лютерної води з'єднаний з верхньою тарілкою епіюраційної колони. Відбір спиртовмісних відходів виробництва складає 3-6% від абсолютного алкоголю бражки.

Недоліками цієї установки є те, що спільне введення в епіюраційну колону всіх фракцій бражного дистиляту, які мають різну концентрацію спирту та його летких домішок, ускладнює їх вилучення та негативно впливає на якість спирту; відбір верхніх проміжних домішок (сивушного спирту) в рідинному стані з середньої зони ректифікаційної колони не дозволяє збільшити їх концентрацію і при нормативному відборі цих домішок стабільно отримувати високоякісний товарний продукт; подача гідроселекційної води на верхню тарілку епіюраційної колони приводить до зниження концентрації спирту в головній фракції нижче нормативного значення, що обмежує кількість води на гідроселекцію і не дозволяє більш повно вилучати головні домішки спирту в епіюраційній колоні; недостатня кількість тарілок в зоні пастеризації ректифікаційної колони та в колоні остаточного очищення не забезпечує ефективного концентрування головних та кінцевих домішок і викликає їх проникнення в ректифікований спирт; подача бражки в бражний підігрівач по принципу "прямопливу" приводить до недостатнього її нагріву і додатковим витратам гріючої пари на перегонку бражки в бражній колоні; подача бражного дистиляту в епіюраційну колону без додаткового його концентрування по спирту знижує ефект гідроселекції в епіюраційній колоні, тому що збільшення подачі води на гідроселекцію з метою покращення якості спирту приводить до розбавлення кубової рідини епіюраційної колони (епіюранту) і підвищує витрати гріючої пари на концентрування спирту в ректифікаційній колоні. Невелика концентрація летких домішок в спиртовмісних відходах виробництва викликає підвищений їх відбір та зменшення виходу спирту із одиниці сировини.

В основі винаходу покладена задача створення установки для отримання спирту ректифікованого високоякісного за рахунок нового взаємозв'язку елементів установки та введення в неї додатково колони концентрування летких домішок, що забезпечить ефективне концентрування та вилучення цих домішок, економію гріючої пари, підвищення виходу спирту ректифікованого за одиниці сировини.

Поставлена задача вирішується тим, що в установці для отримання спирту ректифікованого високоякісного, яка складається з бражної колони, з'єднаної через підігрівач бражки, водяну секцію підігрівача бражки та конденсатор з епіюраційною колоною, яка пов'язана з відповідним дефлегматором, конденсатором та тарілкою живлення ректифікаційної колони; ректифікаційна колона має дефлегматор і конденсатор та з'єднана з колоною остаточного очищення, яка пов'язана з відповідними дефлегматором та конденсатором; а також збірника лютерної води, який зв'язаний з епіюраційною колоною, згідно винаходу, низ першої секції бражного підігрівача з'єднаний трубопроводом з 30-32 тарілкою епіюраційної колони, а комунікація фракцій

бражного дистиляту другої та водяної секції бражного підігрівача і конденсатора бражної колони зв'язана з верхньою тарілкою бражної колони та 25-27 тарілкою епіюраційної колони; зона відбору сивушного спирту ректифікаційної колони з'єднана паровою комунікацією з верхньою частиною міжтрубного простору конденсатора сивушного спирту, а нижня частина його міжтрубного простору - з верхом епіюраційної колони, збірник лютерної води зв'язаний з 3-5 тарілкою, рахуючи зверху, епіюраційної колони, при цьому ректифікаційна колона має 86 - 88 тарілок, а колона остаточного очищення - 40-48 тарілок, комунікація бражки з'єднана з бражною колоною послідовно через нижню та верхню частини другої та першої секції бражного підігрівача. Крім того, установка додатково оснащена колоною концентрування летких домішок спирту, яка з'єднана верхньою частиною із збірником лютерної води та конденсатором парів концентрату летких домішок, а тарілкою живлення - з кубовою частиною колони остаточного очищення і конденсаторами епіюраційної, ректифікаційної колон та конденсатором сивушного спирту.

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

З'єднання першої секції бражного підігрівача з 30-32 тарілкою епіюраційної колони, а комунікації фракції бражного дистиляту із другої та водяної секції бражного підігрівача і конденсатора бражної колони з 25-27 тарілкою епіюраційної колони забезпечує роздільне введення фракцій бражного дистиляту в зони епіюраційної колони з відповідною концентрацією спирту, що забезпечує сприятливі умови для більш повного вилучення летких домішок спирту, крім того подача на верхню тарілку бражної колони частки фракції бражного дистиляту з другої та водяної секції бражного підігрівача і конденсатора бражної колони, яка більш концентрована по спирту ніж фракція з першої секції бражного підігрівача, дозволяє підвищити загальну концентрацію бражного дистиляту із зменшеною витратою гріючої пари в бражну колону та дозволяє підвищити ефект гідроселекції за рахунок більшої кількості гідроселекційної води без значного розбавлення кубової рідини (епіюранту) епіюраційної колони, а це, в свою чергу, зменшує витрати гріючої пари на концентрування спирту в ректифікаційній колоні.

Задання зони відбору сивушного спирту паровою комунікацією з конденсатором сивушного спирту та повернення конденсату парів сивушного спирту у верхню частину епіюраційної колони дозволяє виводити ці домішки з установки в більш концентрованому вигляді та покращити якість ректифікованого спирту.

Подача води на гідроселекцію на 3-5 тарілку, рахуючи зверху, епіюраційної колони забезпечує необхідну концентрацію спирту в головній фракції та дозволяє більш повно вилучати домішки спирту за рахунок подання води в оптимальній кількості, що позитивно впливає на якість спирту.

Збільшення кількості тарілок в зоні пастеризації ректифікаційної колони та в колоні

остаточного очищення забезпечує більш ефективне концентрування головних та кінцевих домішок та заважає їх проникненню в зону відбору ректифікованого спирту.

З'єднання комунікації бражки з бражною колоною послідовно через нижню та верхню частини другою та першою секцією бражного підігрівача дозволяє організувати рух водно-спиртової пари, яка виходить із бражної колони та бражки, яка підігрівається цим паром по принципу "протипливу", що дає можливість нагрівати бражку до більш високої температури та зменшити додаткові витрати гріючої пари в бражну колону для підігріву бражки до температури кипіння. З'єднання верхньої тарілки колони концентрування легких домішок спирту із збірником лютерної води, конденсатором парів концентрату легких домішок, а тарілкою живлення - з кубовою частиною колони остаточного очищення, конденсаторами епіюраційної, ректифікаційної колони та конденсатором сивушного спирту забезпечує підвищення виходу спирту із одиниці сировини за рахунок більшої концентрації легких домішок в спиртовмісних відходах та скорочення їх кількості.

Таким чином, використання цієї установки дозволяє підвищити якість спирту ректифікованого, зменшити витрати гріючої пари на процес брагоректифікації, та збільшити вихід ректифікованого спирту з одиниці сировини.

На фіг. приведена схема установки для отримання спирту ректифікованого високоякісного

Установка складається з бражної 1, епіюраційної 2, ректифікаційної 3, остаточного очищення 4 та колони концентрування легких домішок спирту 5, нижньої 6, верхньої 7 та водяної 8 секцій бражного підігрівача, конденсаторів 9,10,11,12 та дефлегматорів 13,14,15,16 відповідно бражної, епіюраційної, ректифікаційної, остаточного очищення та концентрування легких домішок колон, збірника лютерної (гідроселекційної) води 17, конденсатора парів сивушного спирту 18, та конденсатора парів концентрату легких домішок 19.

Ректифікаційна колона 3 установки має 86-88 тарілок, а колона остаточного очищення 4 обладнана 40 - 48 тарілками.

Комунікація бражки з'єднана з бражною колоною 1 послідовно через нижню та верхню частини другої 7 та першої 6 секції бражного підігрівача.

Низ першої секції 6 бражного підігрівача з'єднано трубопроводом з 30-32 тарілкою епіюраційної колони 2. Комунікація фракцій бражного дистиляту другої 7 та водяної секції 8 бражного підігрівача і конденсатора 9 бражної колони зв'язана з верхньою тарілкою бражної колони 1 та 25-27 тарілкою епіюраційної колони 2. Зона відбору сивушного спирту ректифікаційної колони 3 з'єднана паровою комунікацією з міжтрубним простором конденсатора сивушного спирту 18. Збірник лютерної води 17 зв'язаний з 3-5 тарілкою зверху епіюраційної колони 2, верхня частина колони концентрування легких домішок 5 з'єднана із збірником лютерної води 17 та конденсатором парів концентрату легких домішок

19, а тарілкою живлення - з кубовою частиною колони остаточного очищення 4, конденсатором 10 епіюраційної колони 2, конденсатором 11 ректифікаційної колони 3 і конденсатором сивушного спирту 18.

Установка працює таким чином.

Бражка послідовно проходить через нижню та верхню частини другої 7 та першої 6 секцій бражного підігрівача по принципу "протипливу", де нагрівається водно-спиртовими парами, які відходять з бражної колони 1, до температури близької до температури кипіння. Після чого бражка поступає на 3-5 тарілку бражної колони, рахуючи зверху.

Обігрів усіх колон установки здійснюється гріючою паровою, яка подається до їх кубової частини.

Низько концентрований по спирту конденсат бражного дистиляту із першої секції бражного підігрівача 6 подається в зону 30-32 тарілки епіюраційної колони 2, де створюються сприятливі умови для вилучення головних домішок спирту. Більш концентровані по спирту фракції бражного дистиляту із другої 7, водяної 8 секцій бражного підігрівача та конденсатора 9 подаються в зону 25-27 тарілки епіюраційної колони 2, а деяка їх частина повергається у вигляді флегми на верхню тарілку бражної колони 1. Це дає можливість підвищити загальну концентрацію спирту в бражному дистиляті та забезпечити оптимальні умови гідроселекції в епіюраційній колоні.

В епіюраційній колоні 2 здійснюється концентрування та вилучення головних та частково кінцевих домішок спирту. Для більш повного вилучення цих домішок використовується гідроселекція за рахунок подання лютерної води із збірника 17 на 3-5 тарілку колони 2. Концентровані домішки у вигляді головної фракції (ГФ) відводяться з установки через конденсатор епіюраційної колони 10.

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 проміжних та головних домішок. Вилучення нижніх проміжних домішок - сивушного масла (СМ) здійснюється традиційним способом з нижньої частини колони 3.

Відбір верхніх проміжних домішок - сивушного спирту (СС) здійснюється із зони 19-23 тарілок ректифікаційної колони у паровому стані. Пари сивушного спирту поступають до міжтрубного простору конденсатора 18 і після конденсації прямують у верхню частину епіюраційної колони 2, звідки вони в більш концентрованому вигляді виводяться з установки разом з головною фракцією. Пари сивушного спирту можуть безпосередньо подаватися у верхню частину епіюраційної колони (на схемі не вказано).

У верхній пастеризаційній частині ректифікаційної колони 3 здійснюється накопичення головних домішок, які не повністю вилучились в епіюраційній колоні 2. Ці домішки у вигляді непастеризованого спирту (НС) відводяться через конденсатор 11 на тарілку живлення колони 5.

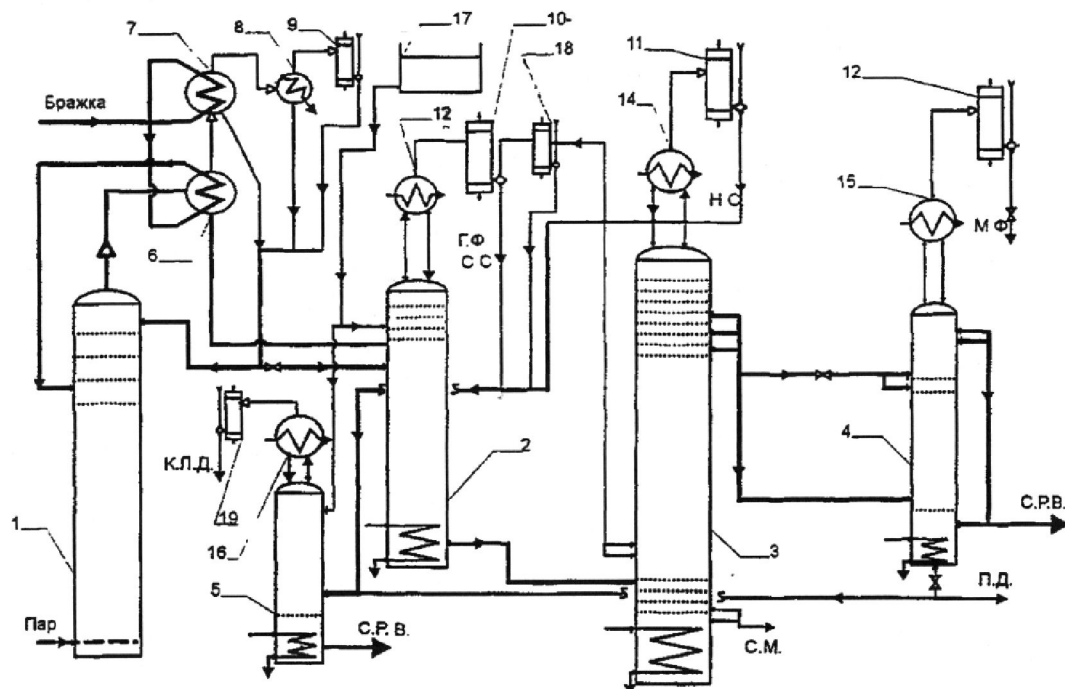
Ректифікований спирт з 66-72 тарілки (як у прототипі) ректифікаційної колони 3 подається на подальше очищення від летких домішок в колону остаточного очищення 4, яка має 40 - 48 тарілок. Робота колони остаточного очищення передбачена в режимі повторної елюації, коли ключовими домішками спирту є головні та кінцеві домішки, або в режимі повторної ректифікації, коли ключовими є проміжні домішки.

При роботі колони остаточного очищення 4 в режимі повторної елюації ректифікований спирт з ректифікаційної колони подається на 25-30 тарілки колони 4, а головні та кінцеві домішки у вигляді метанольної фракції (МФ) відводяться з установки, при цьому спирт ректифікований високоякісний (СРВ) відбирається з кубової частини колони.

При роботі колони остаточного очищення 4 в

режимі повторної ректифікації спирт ректифікований високоякісний відбирається з верхньої частини колони 4, а проміжні домішки (ПД) відводяться з її кубової частини.

Спиртовмісні відходи виробництва: головна фракція, сивушний спирт, непастеризований спирт, проміжні домішки відповідно з конденсатора 10 елюаційної колони 2, конденсатора сивушного спирту 18, конденсатора 11 ректифікаційної колони 3 та кубової частини остаточного очищення 4 відводяться на тарілку живлення колони 5, де за рахунок гріючої пари та лютерної води, яка подається із збірника 17 на верхню тарілку колони 5 здійснюється подальше концентрування та вилучення летких домішок спирту, ці домішки у 77°C концентрату летких домішок (КЛД) відводяться з установки.



Фіг.