



УКРАЇНА

(19) UA (11) 93780 (13) C2
(51) МПК
B01D 3/14 (2011.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ТА УСТАНОВКА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА РЕКТИФІКОВАНОГО ЕТИЛОВОГО СПИРТУ

1

2

(21) а200910265

(22) 09.10.2009

(24) 10.03.2011

(46) 10.03.2011, Бюл.№ 5, 2011 р.

(72) БУРЯКОВ ВОЛОДИМИР ГРИГОРОВИЧ, СЕР-
ГІЄНКО ІВАН ВАСИЛЬОВИЧ, ХОДЗІНСЬКИЙ
ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ІНСТИТУТ КІБЕРНЕТИКИ ІМ. В.М. ГЛУШКОВА
НАН УКРАЇНИ

(56) UA 36318 A; 16.04.2001

UA 38622 A; 15.05.2001

RU 2058382 C; 20.04.1996

RU 2080143 C1; 27.05.1997

RU 2126286 C1; 20.02.1999

SU 1113856 A; 15.09.1984

SU 1261945 A1; 07.10.1986

GB 1180490 A; 04.02.1970

Цыганков П.С. Ректификационные установки
спиртовой промышленности. - М.: Легкая и пище-
вая промышленность, 1984. - С.37-45, 49,50.

(57) 1. Спосіб виробництва ректифікованого ети-
лового спирту, що включає відгонку спирту і супут-
ніх домішок в бражній колоні, очистку спирту від
головних домішок в епюраційній колоні, концент-
рування спирту та його очистку від проміжних та
решти головних домішок в спиртовій колоні, виді-
лення домішок в колоні концентрування головних
та проміжних домішок, який **відрізняється** тим,
що бражний дистилят зміцнюють в концентрацій-

ній частині бражної колони, вилучення домішок в
епюраційній колоні здійснюють при інтенсивній
подачі гарячої води для гідроселекції на верхню
тарілку та у середню частину епюраційної колони,
очистку спирту від метанолу здійснюють в мета-
нольній колоні, лютерну воду із спиртової колони
подають на верхню тарілку та у середню частину
колони концентрування головних та проміжних
домішок, лютер колони концентрування головних
та проміжних домішок подають на верхню тарілку
та у середню частину епюраційної колони.

2. Установа для виробництва ректифікованого
етилового спирту, яка містить колони бражну,
епюраційну, спиртову та концентрування головних
та проміжних домішок, дефлегматори, конденса-
тори, кип'ятильники, насоси, систему трубопро-
водів, яка **відрізняється** тим, що установка оснаще-
на метанольною колоною, верхня частина бражної
колони з'єднана з трубопроводом бражного дисти-
ляту, верхня та середня частина епюраційної ко-
лони з'єднані з нижньою частиною спиртової коло-
ни, верхня та середня частини епюраційної колони
з'єднані трубопроводом з нижньою частиною ко-
лони концентрування головних та проміжних до-
мішок, верхня та середня частини колони концен-
трування головних та проміжних домішок з'єднані
трубопроводом з нижньою частиною спиртової
колони.

Винахід відноситься до спиртової галузі, а са-
ме до брагоректифікації, може бути використаний
при виділенні етилового спирту з водно-спиртових
розчинів, які містять органічні домішки.

Відомий спосіб та установка для виробництва
ректифікованого спирту з бражки [Цыганков П.С.
Ректификационные установки спиртовой промыш-
ленности. - М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. -
336 с, с. 37-45]. Установка складається з бражної,
епюраційної, спиртової колон, екстракційної уста-
новки, дефлегматорів, конденсаторів, кип'ятильни-
ків, системи трубопроводів. Спосіб передбачає
відгонку спирту та супутніх домішок в бражній ко-
лоні, очистку спирту від головних та концевих до-
мішок в епюраційній колоні, концентрування та
очистку спирту від проміжних та рештки головних і

концевих домішок в спиртовій колоні, виділення
проміжних домішок (сивушного масла) в екстрак-
ційній установці. Недоліком цього способу та уста-
новки є низький вихід спирту та неможливість ви-
робляти спирт високої якості за фізико-хімічними
та органолептичними показниками.

Відомий також спосіб та установка для вироб-
ництва ректифікованого спирту [Технологический
регламент на производство спирта ректификован-
ного из пищевых видов сырья (крахмалосодержа-
щего и сахаросодержащего). Часть II, Брагорек-
тификация. - Киев, 1987. - 295 с, с. 34-41].
Установка в порівнянні з описаною вище додатко-
во оснащується колонами концентрування домі-
шок та остаточної очистки. В бражній колоні здійс-
нюється зміцнення дистиляту, в епюраційній

(13) C2

(11) 93780

(19) UA

застосовується гідроселекція. В колоні концентрування домішок з середньої частини видаляють проміжні домішки, а з верхньої - головні та кінцеві домішки. В колоні остаточної очистки із спирту видаляють рештки головних та кінцевих домішок. Спосіб в порівнянні з попереднім аналогом дозволяє підвищити вихід та якість ректифікованого спирту, але має суттєвий недолік - недостатньо інтенсивна гідроселекція в епюраційній колоні не дозволяє повністю видалити верхні проміжні та головні домішки, що погіршує якість спирту і не дозволяє виробляти спирт високої якості зокрема «Люкс».

Найбільш близьким до запропонованого є спосіб та установка для виробництва ректифікованого спирту з бражки [Цыганков П. С. Ректификационные установки спиртовой промышленности. - М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. - 336 с, с. 49-50]. Спосіб передбачає відгонку спирту та супутніх домішок в бражній колоні, очистку спирту від головних домішок в епюраційній колоні, зміцнення спирту та його очистку від проміжних та рештки головних домішок в спиртовій колоні, виділення головних та проміжних домішок в розгінній колоні. Установка складається з бражної, епюраційної, спиртової та розгінної колон, дефлегматорів, конденсаторів, кип'ятильників, системи трубопроводів. Розгінна колона з'єднана комунікаціями з епюраційною та спиртовою колонами для подачі в неї відповідно головних та проміжних домішок. Дефлегматор розгінної колони з'єднаний трубопроводом для подачі флегми з декантатором, нижня частина якого з'єднана з верхньою тарілкою розгінної колони, а верхня частина має лінію для відводу сивушно-естероальдегідного концентрату з установки. Нижня частина спиртової колони з'єднана комунікацією з верхньою частиною розгінної колони для подачі в неї лютера спиртової колони. Нижня частина розгінної колони з'єднана з верхньою тарілкою бражної колони для подачі лютера розгінної колони.

Спільними суттєвими ознаками запропонованого способу та установки з прототипом є те, що головні та проміжні домішки виділяються в додатковій колоні за допомогою подачі на верхню тарілку гідроселекційної води, головні домішки з конденсатору епюраційної колони та проміжні домішки з спиртової колони подаються у середню частину додаткової колони, концентрат головних та проміжних домішок виводиться у вигляді одного продукту.

Недоліками цього способу та установки для його здійснення є такі: відсутність гідроселекції в епюраційній колоні, що призводить до неповного виділення головних домішок та не дозволяє виводити проміжні домішки; сивушно-естероальдегідний концентрат виводиться з верхнього шару декантатору розгінної колони, а нижній шар повертається як флегма в останню, що призводить до накопичення у спирті проміжних домішок, які розчиняються у водно-спиртовому розчині невеликої міцності - нижньому шарі, зокрема пропілового та ізопропілового спиртів, і тим самим погіршується якість спирту; не передбачено очистку спирту від метанолу; не можливо виробляти

високоякісний спирт вищих сортів зокрема марки «Люкс».

В основу винаходу поставлено завдання створити спосіб виробництва ректифікованого етилового спирту високої якості при мінімальних втратах спирту з побічними продуктами та установку для його здійснення.

Спосіб виробництва ректифікованого етилового спирту включає відгонку спирту і супутніх домішок в бражній колоні, очистку спирту від головних домішок в епюраційній колоні, концентрування спирту та його очистку від проміжних та рештки головних домішок в спиртовій колоні, виділення домішок в колоні концентрування головних та проміжних домішок згідно винаходу має такі суттєві ознаки: бражний дистилят зміцнюється в концентраційній частині бражної колони, вилучення домішок в епюраційній колоні здійснюється при інтенсивній подачі гарячої води для гідроселекції на верхню тарілку та у середню частину епюраційної колони, очистка спирту від метанолу здійснюється в метанольній колоні, лютерна вода із спиртової колони подається на верхню тарілку та у середню частину колони концентрування головних та проміжних домішок, лютерна вода із спиртової колони подається на верхню тарілку та у середню частину епюраційної колони.

Установка для виробництва ректифікованого етилового спирту, яка складається із колон бражної, епюраційної, спиртової та концентрування головних та проміжних домішок, дефлегматорів, конденсаторів, кип'ятильників, насосів, системи трубопроводів, додатково оснащена метанольною колоною, верхня частина бражної колони з'єднана з трубопроводом бражного дистиляту, верхня та середня частина епюраційної колон з'єднані з нижньою частиною спиртової колони, верхня та середня частина епюраційної колон з'єднані трубопроводом з нижньою частиною колони концентрування головних та проміжних домішок, верхня та середня частина колони концентрування головних та проміжних домішок з'єднані трубопроводом з нижньою частиною спиртової колони.

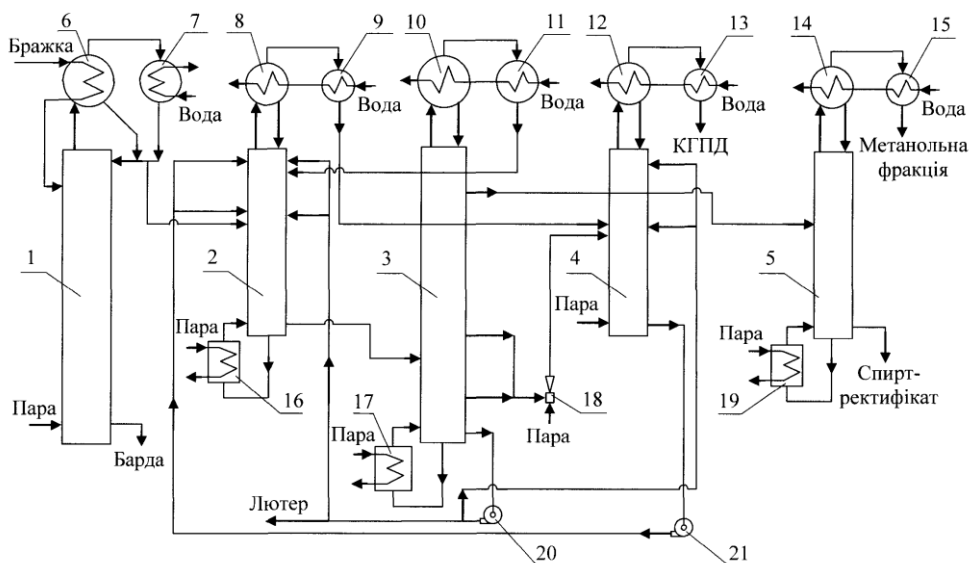
Схему установки для виробництва ректифікованого етилового спирту представлено на фігурі. Установка складається з колон: бражної 1, епюраційної 2, спиртової 3, концентрування головних та проміжних домішок 4, метанольної 5, дефлегматорів 6, 8, 10, 12, 14 та конденсаторів 7, 9, 11, 13, 15 відповідних колон, кип'ятильників епюраційної 16, спиртової 17, метанольної 19 колон, ежектора 18 для відводу сивушних фракцій з спиртової колони, насосів 20 та 21 для перекачування лютера відповідно з спиртової та розгінної колон.

Спосіб реалізується на установці таким чином. Бражка після підігріву в дефлегматорі 6 подається на тарілку живлення бражної колони. Бражний дистилят зміцнюється в концентраційній частині бражної колони й подається на тарілку живлення епюраційної колони 2. На верхню тарілку та у середню частину останньої насосом 20 подається лютер спиртової колони. В якості гідроселекційної води також може бути використана гаряча пом'якшена вода, наприклад, конденсат гриючої пари. На

верхню тарілку та у середню частину епюраційної колони подається насосом 21 лютер колони концентрування головних та проміжних домішок для вилучення з нього етанолу. У верхню частину колони подається непастеризований спирт з конденсатору 11 спиртової колони для видалення з спирту рештки головних домішок. Обігрів епюраційної колони здійснюється через кип'ятильник 16. Фракція, збагачена головними та проміжними домішками (сивушно-естероальдегідна фракція) виводиться з конденсатору 9. Звільнений від головних та значної кількості проміжних домішок епюрат подається з куба епюраційної колони в спиртову колону. Обігрів спиртової колони здійснюється через кип'ятильник 17. Рештки верхніх та нижніх проміжних домішок із спиртової колони паровим ежектором 19 подаються у середню частину колони концентрування головних та проміжних домішок 4. У останню на верхню тарілку та у середню частину подається лютер спиртової колони в якості гідроселекційної води, за рахунок чого досягається низька концентрація етанолу по всій висоті колони. В результаті головні та всі проміжні домішки концентруються у верхній частині колони. Концентрат головних та проміжних домішок (КГГД) виводиться з конденсатору 13. Колона 4 може обігріватися як відкритою парою, так і закритою через кип'ятильник. Спирт із спиртової колони, очищений від головних та проміжних домішок, для очистки від метанолу подається у середню частину метанольної колони 5. Звільнений від метанолу спирт-ректифікат виводиться з куба колони 5, яка обігривається через кип'ятильник 19.

Технічний результат досягається за рахунок того, що завдяки зміцненню бражного дистилату в бражній колоні застосовується інтенсивна гідроселекція в епюраційній колоні. Процес очистки спирту в епюраційній колоні названо екстрактивною епюрацією, оскільки за принципом дії процес від-

носиться до екстрактивної ректифікації. В результаті по всій висоті епюраційної колони концентрація етанолу зменшується, при цьому коефіцієнти випаровування головних та проміжних домішок значно збільшуються і домішки інтенсивно концентруються у дефлегматорі і конденсаторі. Ефективна очистка епюрату від головних і частково проміжних домішок, дозволяє розвантажити від домішок спиртову колону і тим самим одержати спирт, практично повністю очищений від альдегідів, естерів та вищих спиртів. Гідроселекційна вода подається на верхню тарілку та у середню частину як епюраційної колони, так і колони концентрування головних та проміжних домішок, що дозволяє підтримувати таку концентрацію етилового спирту по висоті колон, при якій досягається найвищі коефіцієнти випаровування головних та проміжних домішок. Інтенсивність подачі води для гідроселекції залежить від концентрації та складу домішок, а також від необхідного ступеня очищення. Спирт ефективно очищується зокрема від верхніх проміжних домішок, які важко видаляються і негативно впливають на фізико-хімічні та органолептичні показники спирту, зокрема, пропілового та ізопропілового спирту, а також таких домішок, як кротоновий альдегід, етилбутират тощо. В колоні концентрування головних та проміжних домішок видаляються головні та проміжні домішки у вигляді одного потоку, що спрощує прочес та підвищує вихід спирту. Метанольна колона призначена для видалення метанолу з спирту. Спирт-ректифікат містить альдегіди, естери, вищі спирти у слідових концентраціях або домішки повністю відсутні. Таким чином, спосіб та установка дозволяють здійснити глибоку та цілеспрямовану очистку спирту від головних, проміжних, кінцевих домішок, виробляти спирт високої якості за фізико-хімічними та органолептичними показниками, забезпечити високий вихід продукту.



Фіг.

