



УКРАЇНА

(19) (UA)

(11) **48701**

(51) МПК (2006)  
C12F 3/00

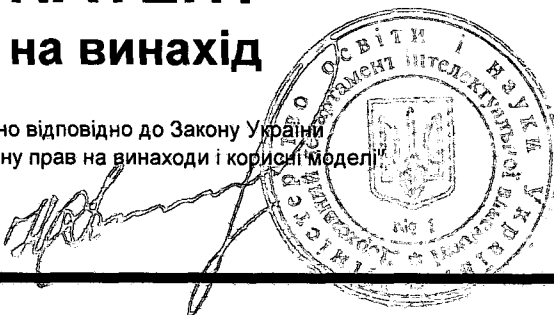
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

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) 2001117764

(22) 13.11.2001

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006. Бюл. № 2

(72) Гулий Іван Степанович, Жолнер Іван Дмитрович, Жихарєв Юрій Валентинович, Мінченко Анатолій Каленикович, Міхненко Євгеній Олександрович, Олійнічук Сергій Тимофійович, Пашков Володимир Іванович, Рудаков Володимир Костянтинович, Сватков Леонід Борисович, Сізько Валерій Борисович, Сосницький Віталій Володимирович, Циганков Петро Семенович, Шиян Петро Леонідович, Шуляковський Геннадій Францович, Худик Богдан Іванович, Янчевська Ірина Вікторівна

(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ІНТЕРМАШ", Закрите акціонерне товариство "Епсілон"

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РІЗНОГО ЦІЛЬОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ  
ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ СПИРТУ ЕТИЛОВОГО



УКРАЇНА

(19) UA (11) 48701 (13) C2  
(51) МПК (2006)  
C12F 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ РІЗНОГО ЦІЛЬОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ СПИРТУ ЕТИЛОВОГО

1

(21) 2001117764

(22) 13.11.2001

(24) 15.02.2006

(46) 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.

(72) Гулій Іван Степанович, Жолнер Іван Дмитрович, Жихарев Юрій Валентинович, Мінченко Анатолій Каленикович, Міхненко Євгеній Олександрович, Олійнічук Сергій Тимофійович, Пашков Володимир Іванович, Рудаков Володимир Костянтинівич, Сватков Леонід Борисович, Сізько Валерій Борисович, Сосницький Віталій Володимирович, Циганков Петро Семенович, Шиян Петро Леонідович, Шуляковський Геннадій Францович, Худик Богдан Іванович, Янчевська Ірина Вікторівна

(73) НАУКОВО-ВИРОБНИЧЕ ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ІНТЕР-МАШ", Закрите акціонерне товариство "Епсілон"

(56) Справочник по производству спирта. Сырьё, технология и теххимконтроль. М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981, с.133-135.

(57) 1. Спосіб виробництва продукції різного цільового призначення при виготовленні спирту етилового, що передбачає перегонку бражки, епіюрацію,

2

ректифікацію з виробництвом продукції різного цільового призначення, відбір ректифікованого спирту з верхніх тарілок спиртової колони, відбір основних і кінцевих органічних домішок з епіюраційної колони, а проміжних - з нижньої половини спиртової колони, який відрізняється тим, що фракції етанолу, які містять головні та кінцеві органічні домішки, відбирають з конденсатора сепаратора вуглекислого газу, конденсаторів бражної, епіюраційної, спиртової колон та спиртоуловлювачів в сумарній кількості 5 - 20 % або з верхньої частини флегмової комунікації спиртової колони у кількості 90 - 98 %, відводять в збірники цільового продукту, причому фракції, збагачені проміжними органічними домішками, відбирають з спиртової колони в сумарній кількості 0,5 - 10 % і відводять в окремий збірник цільового продукту.

2. Спосіб за п.1, який відрізняється тим, що фракції етанолу, які містять проміжні органічні домішки, змішують із фракціями, збагаченими головними і кінцевими органічними домішками, і у вигляді одного цільового продукту виводять із виробництва.

Корисна модель відноситься до спиртової промисловості, а саме до брагоректифікації спиртових бражок, отриманих з вуглеводмісної сировини.

Відомий спосіб брагоректифікації передбачає перегонку бражки з бражної колони з отриманням бражного дистилляту, вилучення з нього в епіюраційній колоні головних та кінцевих домішок у вигляді головної фракції, концентрування етилового спирту в спиртовій колоні та відбір з неї проміжних домішок у вигляді сивушного масла [Цыганков П.С. Ректификационные установки спиртовой промышленности. М.: Лёгкая и пищевая пром-ть. 1984.-е 37-39].

Цей спосіб відрізняється виробництвом одного цільового продукту, граничними витратами енергоносіїв на концентрування летких органічних домішок спирту, неможливістю стабільно отримувати кінцевий продукт підвищеної якості.

Як прототип вибрано за найбільшою кількістю співпадаючих суттєвих ознак та досягнутим результатом спосіб ректифікації з боковим відбором двох сортів ректифікованого спирту [Справочник по производству спирта. Сырьё, технология и теххимконтроль. М.: Лёгкая и пищевая пром-ть, 1981.-е. 133-135] - спирту "екстра" в кількості 60-70% та спирту вищої очистки - 30-40%. Головні і проміжні домішки відбираються з епіюраційної колони у кількості 2,0-5,0%, а проміжні домішки - сивушний спирт і сивушне масло - вилучаються із спиртової колони у кількості 1,0-3,0%. Домішки спирту відводяться з виробництва у вигляді побічних продуктів брагоректифікації.

Цільові продукти за прототипом використовують в харчовій та медичній промисловості.

Недоліком цього способу є обмежена можливість сумісного виробництва продукції різного промислового призначення, значні питомі витрати

(13) C2

(11) 48701

(19) UA

енергоносіїв на кінцеву продукцію, неможливістю стабільного отримання ректифікованого спирту типу "люкс", наявність побічних продуктів виробництва, для утилізації яких необхідні додаткові енергоносії та матеріальні витрати.

Спільним із корисною моделлю, що заявляється, є такі суттєві ознаки прототипу: одночасне виробництво різних цільових продуктів з виводом їх з технологічного процесу через окремі холодильники та ротаметри у відповідні збірники.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу виробництва продукції різного цільового призначення при виготовленні спирту етилового шляхом зміни параметрів технологічних операцій та зв'язків між ними, забезпечити виробництво разом з ректифікованим спиртом продукції різного технічного призначення; знизити питомі витрати на цільові продукти за рахунок відсутності побічних продуктів брагоректифікації; підвищити якість ректифікованого спирту завдяки збільшеному відбору фракцій, збагачених леткими органічними домішками етанолу і відбору цих фракцій з процесу брагоректифікації у вигляді цільових продуктів.

Поставлена задача вирішується тим, що у спосіб виробництва продукції різного цільового призначення при виготовленні спирту етилового, який передбачає перегонку бражки, епіюрацію, ректифікацію та виробництво різних цільових продуктів, відбір ректифікованого спирту з верхніх тарілок спиртової колони, відбір головних і кінцевих домішок з епіюраційної колони, а проміжних - з нижньої половини спиртової колони, згідно з корисною моделлю фракції етанолу збагачені головними та кінцевими органічними домішками відбираються із зон їх концентрування конденсатора сепаратора вуглекислого газу, конденсаторів бражної, епіюраційної, спиртової колон та спиртоуловлювачів в сумарній кількості 5-20%, або з верхньої частини спиртової колони (наприклад, флегмової комунікації) в кількості 90-98% і відводяться в збірники цільового продукту, при цьому фракція етанолу, збагачена проміжними домішками, відбирається в сумарній кількості 0,5-10% і відводиться в окремий збірник другого цільового продукту, або змішується з фракцією, збагаченою головними та кінцевими домішками, і у вигляді одного цільового продукту відводиться з Кількісний відбір різних фракцій етанолу залежить від цільового призначення кінцевої продукції.

Технічний результат, який можна досягти при здійсненні корисної моделі, є виробництво разом з ректифікованим спиртом спиртовмісної продукції різного технічного призначення, збагаченої органічними сполуками за рахунок зміни параметрів технологічних операцій та зв'язків між ними, зменшити питомі енерговитрати на цільові продукти шляхом збільшення цих продуктів з одиниці сировини та відсутність побічних продуктів; підвищення якості ректифікованого спирту за рахунок збільшення відбору органічних домішок та відводу їх з процесу разом з цільовими продуктами.

Спосіб, що заявляється, дасть можливість розширити галузі застосування етанолу, дозволить виробляти разом з ректифікованим спиртом харчових кондицій спиртовмісної продукції різного

технічного призначення, зменшить залежність України від імпорту органічної сировини та палива, підвищить конкурентоспроможність спиртового виробництва, створить умови виконання державної програми "Етанол" [Постанова Кабінету Міністрів України №1044 від 04.06.2000р.], згідно з якою біля 160 виробництв використовуватиме етанол на технічні потреби, в тому числі на виготовлення екологічно чистих високооктанових кисневмісних добавок до автомобільного палива.

Між сукупністю суттєвих ознак корисної моделі і технічним результатом, який можна досягти, існує причинно-наслідковий зв'язок. У способі вперше передбачено в процесі брагоректифікації виробництва продукції, різного промислового призначення - ректифікованого спирту харчових кондицій та етанолу для технічних потреб. При цьому фракції етанолу, збагачені органічними домішками головного і кінцевого характеру відбираються із зон їх концентрування - конденсатора сепаратора вуглекислого газу, конденсаторів бражної, епіюраційної, спиртової колон та спиртоуловлювачів у кількості 5-20%, або з верхньої частини спиртової колони (наприклад, флегмової комунікації) в кількості 90-98% і відводяться у вигляді цільового продукту; фракції етанолу, збагачені проміжними органічними домішками відбираються у кількості 0,5-10% і вилучаються з процесу у вигляді другого цільового продукту. Збільшення відбору органічних домішок з цільовими продуктами технічного призначення покращує якість ректифікованого спирту харчових кондицій, а відсутність побічних продуктів брагоректифікації зменшує питомі енерговитрати на кінцевий продукт.

На фігурі 1 наведено принципову технологічну схему, яка пояснює спосіб, що заявляється.

В схему входять: бражна 1, епіюраційна 2, спиртова 3 колони, бражний підігрівач 4, сепаратор вуглекислого газу 5, конденсатор сепаратора вуглекислого газу 6, конденсатори 7, 8, 9 відповідно бражної, епіюраційної і спиртової колони, спиртоуловлювачі 10, 11, дефлегматор 12 епіюраційної і 13 - спиртової колон конденсатори парів 14, 15, холодильники 16, 17, 18, збірники цільових продуктів 19, 20, 21, 22, ротаметрів 23 та сивухопровід 24.

Для здійснення способу, що заявляється використовують типові обладнання, яке виробляється заводами харчового машинобудування.

Спосіб здійснюється таким чином.

Спиртову бражку (СБ) нагрівають в підігрівачі 4 і подають в сепаратор вуглекислого газу 5, де з неї виділяють вуглекислий газ та леткі органічні домішки головного та кінцевого характеру, які разом із етанолом конденсуються в конденсаторі сепаратора вуглекислого газу 6. Нагріта бражка з сепаратора вуглекислого газу поступає в бражну колону 1, де під впливом гріючої пари з неї вилучають етанол і всі супутні леткі органічні домішки.

Пара, яка виходить з бражної колони 1, частково конденсується в підігрівачі бражки 4 і у вигляді бражного дистилляту (БД) прямує на тарілку живлення епіюраційної 2 або спиртової 3 колони. Парі етанолу, збагачені кінцевими та головними домішками, які не сконденсувалися в бражному підігрівачі 4, подаються в конденсатор бражної

колони 7.

В епюраційній колоні 2, за рахунок греючої пари від етанолу відділяється основна маса головних і кінцевих домішок, які разом з етанолом у вигляді пари відводяться в конденсатор епюраційної колони 8.

Звільнена від основної маси головних і кінцевих домішок кубова рідина - епюрат, поступає на тарілку живлення спиртової колони 3, в якій за рахунок греючої пари здійснюється концентрування етанолу та вилучення проміжних домішок.

Фракція етанолу, збагачена верхніми проміжними домішками -сивушний спирт - відбирається у вигляді пари з середньої частини спиртової колони 3 і конденсується в конденсаторі 14.

Фракція етанолу, збагачена нижніми проміжними домішками, з нижньої частини спиртової колони подається через конденсатор 15 в сивухопромивач 23, звідки вона виводиться з процесу або поступає в збірник 21.

У верхній - пастеризаційній частині колони, концентруються залишки головних та кінцевих домішок, які разом з етанолом у вигляді пари поступають в конденсатор 9.

Пари етанолу та супутні органічні домішки, які не сконденсувалися в конденсаторах 7, 8 та 9 остаточно конденсуються в спиртоуловлювачах 10 та 11.

Ректифікований спирт (РС) відбирається з верхніх тарілок спиртової колони через холодильник 16 і поступає в збірник цільового продукту 19.

Фракції етанолу, які містять органічні домішки головного характеру відбираються з конденсатора сепаратора вуглекислого газу 6, конденсаторів 7,8,9, спиртоуловлювачів 10, 11 і по загальній комунікації через холодильник 17 поступають в збірник цільового продукту 20.

У способі передбачений відбір цільового продукту технічного призначення, збагаченого головними та кінцевими домішками з верхньої частини спиртової колони 3 (наприклад, флегмової комунікації - $\alpha$ ) в кількості до 98%, який відводиться в збірник цільового продукту 22 через холодильник 18.

Фракції етанолу, які містять проміжні органічні сполуки з конденсатора 14 та 15 поступають в збірник цільового продукту 21, фракції, збагачені сивушними маслом через сивухопромивач 23 відводяться з процесу або поступають в збірник 21.

Кількість фракцій, які відбираються, регулюють відповідними ротаметрами.

Далі Корисна модель ілюструється такими

прикладами реалізації способу.

Приклад 1. В процесі брагоректифікації виробляють три цільових продукти: ректифікований спирт покращеної якості "Екстра" для харчової та медичної промисловості, цільовий продукт, збагачений головними і кінцевими органічними домішками етанолу, який використовується в промисловості органічного синтезу, та як сировина, при приготуванні високооктанової добавки до моторних палив, цільовий продукт, збагачений проміжними органічними домішками, який використовується в хімічній промисловості та промисловості органічного синтезу. Питомі витрати на кінцеву продукцію зменшуються на 4% по відношенню до прототипу. Кількісний відбір фракції етанолу у відсотках до абсолютного алкоголю бражки, характеристика і кількість цільових продуктів наведені у прикладі 1 таблиці.

Приклад 2. В процесі брагоректифікації, також як і в прикладі 1, вироблено три цільових продукти: ректифікований спирт високоякісного типу "люкс" для харчової промисловості, цільовий продукт, збагачений головними і кінцевими домішками, який використовується в хімічній промисловості як напівфабрикат при виробництві паливних композицій для двигунів внутрішнього згорання, цільовий продукт, збагачений проміжними органічними домішками, який використовується в побутовій хімії та органічному синтезі.

Питомі енерговитрати на кінцеву продукцію зменшуються на 4,0%.

Якість ректифікованого спирту покращується за рахунок збільшеного відбору органічних домішок спирту із зон їх накопичення

Кількість відбору фракції етанолу у відсотках до абсолютного алкоголю бражки.

Характеристика і кількість цільових та побічних продуктів наведена у прикладі 2 таблиці.

Приклад 3. В процесі брагоректифікації виробляється два цільових продукти: ректифікований спирт найкращої якості типу "екстра" для харчової і медичної промисловості, цільовий продукт, збагачений головними, кінцевими та проміжними органічними домішками, який з холодильника 17, конденсатора 14 та сивуховловлювача 18 поступають в збірник цільового продукту 20. Цей продукт використовують при виробництві штучного каучуку та палива для двигунів.

Питомі витрати енергоносіїв зменшуються в середньому на 4%.

Таблиця 8

| № прикладу | Відбір фракції етанолу, % до абсолютного алкоголю бражки |                            |                                |                              |                |                                       |                 | Цільові продукти           |                            |                     |                                                              |                            |                        |                                                   |                            |                           | Побічні продукти |               |
|------------|----------------------------------------------------------|----------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------|---------------------------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------|---------------|
|            | Конденсатор сепаратора вуглекислого газу                 | Конденсатор бражної колони | Конденсатор епюраторної колони | Конденсатор спиртової колони | Спиртоупловачі | Конденсатор верхніх проміжних домішок | Сивухопромивачі | Ректифікований спирт       |                            |                     | Цільовий продукт, збагачений головними і кінцевими домішками |                            |                        | Цільовий продукт, збагачений проміжними домішками |                            |                           | Побічні продукти |               |
|            |                                                          |                            |                                |                              |                |                                       |                 | Кількість % до а.а. якості | Концентрація етанолу, %об. | Галузь застосування | Кількість % до а.а. якості                                   | Концентрація етанолу, %об. | Галузь застосування    | Кількість % до а.а. якості                        | Концентрація етанолу, %об. | Галузь застосування       | Головна фракція  | Сивухне масло |
| 1          | 2,5                                                      | 1,5                        | 2,5                            | 1,0                          | 0,5            | 3,0                                   | 0,3             | 84,7 "екстра"              | 69,5                       | Харчова, медична    | 8,0                                                          | 89,0                       | Орган. синтез, паливо  | 3,3                                               | 65,0                       | Хім. пром. орг. синтезу   | -                | -             |
| 2          | 3,5                                                      | 2,5                        | 3,0                            | -                            | 0,3            | 7,5                                   | 0,5             | 83,7 "люкс"                | 96,3                       | Харчова             | 9,3                                                          | 82,0                       | Хім. пром. паливо      | 8,0                                               | 60,0                       | Побут. хімія орг. синтезу | -                | -             |
| 3          | 2,0                                                      | 2,0                        | 3,0                            | 1,5                          | 0,5            | 4,5                                   | 0,3             | 83,2 "екстра"              | 96,5                       | Харчова, медична    | 13,8                                                         | 87,0                       | Штучний каучук, паливо | -                                                 | -                          | -                         | -                | -             |
| 4          | -                                                        | -                          | -                              | -                            | -              | 1,5                                   | 0,5             | -                          | -                          | -                   | 98,0                                                         | 96,0                       | паливо                 | 2,0                                               | 65,0                       | Побутова хімія            | -                | -             |
| Прототип   | -                                                        | -                          | -                              | -                            | -              | -                                     | 0,35            | 94,5 вищої очистки         | 96,2                       | Харчова, медична    | -                                                            | -                          | -                      | -                                                 | -                          | -                         | 4,0              | 0,35          |

Кількісний відбір фракцій етанолу у відсотках до абсолютного алкоголю бражки, характеристики і кількість цільових та побічних продуктів наведені у прикладі 3 таблиці.

Приклад 4. В процесі брагоректифікації виробляють два цільових продукти.

Перший - збагачений головними і кінцевими домішками, відбирають з флегмової комунікації спиртової колони 3 і використовують в якості сировини екологічно чистої високооктанової добавки до

моторних палив.

Другий цільовий продукт - фракція етанолу, збагачена проміжними органічними домішками, використовується в побутовій хімії.

Питомі витрати енергії на кінцеву продукцію зменшуються на 8,0% по відношенню до прототипу.

Кількісний відбір цільових продуктів у відсотках до абсолютного алкоголю (а.а.) бражки їх характеристика наведені у прикладі 4 таблиці.

