

СПОСІБ ОТРИМАННЯ РЕКТИФІКОВАНОГО СПИРТУ

Винахід відноситься до харчової промисловості, зокрема до спиртової галузі і може бути використаний у виробництві ректифікованого етилового спирту.

Для отримання високоякісних спиртів категорії «Люкс», «Супер — Люкс», «Пшенична сльоза» необхідне більш глибоке вилучення та концентрування органічних домішок спирту. Для цього типові брагоректифікаційні установки доосначують додатковими колонами — кінцевого очищення, розгінною та екстрактивною ректифікації. Особливістю роботи таких колон є необхідність проведення гідроселекції для вилучення головних та проміжних домішок спирту. Гідроселекція базується на властивостях основної маси домішок збільшувати леткість при зменшенні концентрації спирту в розчині. Для здійснення гідроселекції на одну з верхніх тарілок розгінної, епюраційної та екстрактивно-ректифікаційної колон подають гарячу технологічну воду у такій кількості, при якій домішки набувають або посилюють властивості головних.

Відомий спосіб отримання етилового спирту підвищеної якості, що передбачає перегонку бражки в бражній колоні з відбором бражного дистиляту із секцій підігрівачів та конденсатору бражної колоні, епюрацію бражного дистиляту в епюраційній колоні з відбором головної фракції з конденсатора колоні, ректифікацію епюрата в спиртовій колоні з відбором сивушної фракції та сивушного спирту з парової фази відгінної частини колоні і непастеризованого спирту з конденсатору колоні, конденсацію парів сивушного спирту, очищення ректифікованого спирту в колоні кінцевого очищення, подачу головної фракції, сивушного спирту, непастеризованого спирту та кубової рідини колоні кінцевого очищення на тарілку живлення колоні концентрування домішок, а гарячої технологічної води для гідроселекції домішок на верхні тарілки колоні концентрування

домішок та епюраційної колони, відбір естеров-сивушного концентрату із конденсатора колони концентрування домішок і подачу кубової рідини цієї колони в бражку (Інноваційні технології спиртової промисловості. Теорія і практика: Монографія. / П.Л. Шиян, В.В. Сосницький, С.Т. Олійнічук. – К.: Видавничий дім «Асканія», 2009. – 424 с.).

Недоліком відомого способу є значні витрати технологічної води для проведення гідроселекції головних домішок за рахунок подачі води в колону концентрування домішок та епюраційну колону, а також підвищені енерговитрати на нагрівання гідроселекційної води до температури, що відповідає температурі в зонах її подачі у відповідні колони.

Найбільш близьким до запропонованого по технічній сутності та результату, що досягається, є спосіб отримання ректифікованого спирту, що передбачає виварювання спирту з бражки в бражній колоні з переходом етилового спирту і супутніх домішок в бражний дистилят з парою цієї колони, очищення бражного дистиляту від головних і проміжних домішок, включаючи компоненти сивушного масла, в епюраційній колоні, з подачею гарячої води на її верхню тарілку, ректифікацію епюрата в спиртовій колоні з відбором фракцій сивушного масла, сивушного спирту і непастеризованого спирту, розгонку фракцій, що містять головні та проміжні домішки в розгінній колоні, відбір сивушного спирту з парової фази 16...40 тарілок спиртової колони і їх подачу в парову фазу куба додаткової колони, на верхню тарілку якої подають гарячу воду, відбір концентрату проміжних домішок з конденсатора додаткової колони, подачу кубової рідини додаткової колони спільно з фракціями з конденсатора спиртової та метанольної колон, а також спиртовловлювача чистих погонів на верхню тарілку розгінної колони, а у верхню зону розгінної колони гарячої води для гідроселекції головних домішок, пропілових спиртів та інших проміжних домішок, які відбирають із конденсатора цієї колони у вигляді концентрату головних домішок та пропілових спиртів, а також подачу кубової рідини розгінної колони на тарілку живлення епюраційної колони (Перегыгин В.М.,

Паршина Т.А., Никитина С.Ю. Патент RU на изобретение № 2243812, МПК В01 D3/14 «Способ получения ректификованного спирта». – Оpubл. 10.01.2005).

Недоліком даного способу є значні витрати технологічної води для проведення гідроселекції домішок в розгінній, епюраційні та додатковій колонах, а також підвищені енерговитрати на нагрівання води до температури, що відповідає температурі в зонах її подачі у відповідні колони. Крім того, фракції, збагачені домішками, що відбираються з 16...40 тарілок спиртової колони, мають концентрацію спирту до 80 % об. Їх подача в кубову частину додаткової колони викликає необхідність підвищених витрат води для проведення гідроселекції в цій колоні.

В основу винаходу поставлена задача скоротити питомі витрати технологічної води для проведення гідроселекції домішок в розгінній, епюраційній і додатковій колонах та зменшити енерговитрати на її нагрівання.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб отримання ректифікованого спирту передбачає виварювання спирту з бражки в бражній колоні з переходом етилового спирту і супутніх домішок в бражний дистилят з парою цієї колони, очищення бражного дистиляту від головних і проміжних домішок в епюраційній колоні, ректифікацію епюрата в спиртової колоні з відбором фракцій сивушного масла, сивушного спирту і непастеризованого спирту, очищення ректифікованого спирту від метилового спирту і головних домішок в метанольній колоні з відбором метанольної фракції із конденсатора цієї колони, розгонку фракцій, що містять головні і проміжні домішки, в розгінній колоні з подачею фракції з конденсаторів бражної та епюраційної колон на тарілку живлення розгінної колони, а гарячої технологічної води та метанольної фракції на її верхню тарілку. Згідно винаходу сивушну фракцію відбирають з нижньої частини спиртової колони нижче тарілки живлення і в паровій фазі подають в кубову частину додаткової колони, на верхню її тарілку подають кубову рідину спиртової

колони, причому кубову рідину додаткової колони направляють на 3...5-ту тарілки, рахуючи зверху, розгінної колони, а кубову рідину розгінної колони направляють у верхню зону концентраційної частини епюраційної колони; крім того, фракції, збагачені домішками спирту, з конденсаторів епюраційної, спиртової та додаткової колон направляють на тарілку живлення розгінної колони.

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

Використання кубової рідини спиртової колони, що має підвищену кислотність, для проведення гідроселекції в додатковій колоні дозволяє скоротити витрати технологічної води та підвищити ефективність вилучення летких проміжних домішок.

Сивушна фракція, що відбирається з нижньої частини спиртової колони нижче тарілки живлення, має концентрацію етилового спирту 50...60 % об. Її подача в кубову частину додаткової колони дозволяє зменшити витрати води на гідроселекцію в цій колоні.

Подача фракцій, збагачених домішками спирту, з конденсаторів епюраційної, спиртової та додаткової колон на тарілку живлення розгінної колони дозволяє понизити концентрацію етилового спирту на верхніх тарілках концентраційної частини колони і завдяки цьому скоротити витрати води на гідроселекцію в розгінній колоні.

Подача кубової рідини додаткової колони на 3...5 тарілки, рахуючи зверху, розгінної колони дозволяє утворити зону для ефективного концентрування проміжних домішок, включаючи компоненти сивушного масла.

Енерговитрати на нагрівання технологічної води до температури, що відповідає температурі в зонах її подачі у відповідні колони, скорочуються за рахунок рециркуляції кубової рідини спиртової, додаткової та розгінної колони.

На фіг. 1 представлена апаратурно-технологічна схема брагоректифікаційної установки, що пояснює запропонований спосіб.

Для обігріву колон в їх нижні частини подають гріючу пару (П). При закритому обігріві відводять конденсат пари (К). Бражку (Б) послідовно подають через другу 8 та першу 7 секції бражного підігрівача, де нагрівають водно-спиртовою парою бражної колони 1 до температури, близької до температури кипіння, і далі направляють на верхню тарілку бражної колони, в якій відбувається виварювання спирту з бражки. Бражний дистилят із бражних підігрівачів 7, 8 та водяної секції підігрівача 9 подають на тарілку живлення епіюраційної колони 2, а конденсат пари з конденсатора 10 направляють на тарілку живлення розгінної колони 6. З кубової частини бражної колони 1 відводять барду (Бд). В епіюраційній колоні 2 здійснюють концентрування та вилучення головних і проміжних домішок спирту. Для цього у верхню зону концентраційної частини колони 2 подають кубову рідину розгінної колони 6. Концентровані домішки у вигляді головної фракції (ГФ) відводять із конденсатора 13 епіюраційної колони 2. Сивушний спирт (СС) відбирають із парової фази 18...23-ї тарілок спиртової колони 3, направляють в міжтрубний простір конденсатора 14, і після їх конденсації виводять з установки разом з ГФ. Сивушну фракцію (СФ) відбирають з парової фази 5, 7, 9, 11-ї тарілок колони 3. У верхній пастеризаційній частині спиртової колони 3 здійснюють концентрування головних домішок, які не в повній мірі вилучились в епіюраційній колоні 2. Ці домішки у вигляді непастеризованого спирту (НС) відводять через конденсатор 16 разом з ГФ із конденсатора 13, фракціями із конденсаторів 10 і 14 на тарілку живлення розгінної колони 6. Із рідинної фази верхніх тарілок концентраційної частини спиртової колони 4 відбирають ректифікований спирт (РС) і направляють на тарілку живлення метанольної колони 5, верхня частина якої з'єднана з дефлегматором 22 і конденсатором 21. В колоні 5 відбувається очищення спирту від метилового спирту і головних домішок, які відбирають із конденсатора 21 і далі у вигляді метанольної фракції (МФ) направляють на

верхню тарілку розгінної колони 6. З нижньої частини метанольної колони 5 відбирають товарний ректифікований спирт. Пари (СФ) змішують з гріючою водяною парою в ежекторі 23 і подають в кубову частину додаткової колони 4. На верхню тарілку колони 4 подають гарячу лютерну воду (ЛВ) з кубової частини спиртової колони 5. В колоні 4 відбувається вилучення та концентрування спиртів сивушного масла (СМ) в дефлегматорі 20 та конденсаторі 19, конденсат від яких направляють в декантатор 18, де відбувається розшаровування суміші: рідину із нижньої частини декантатора 18 повертають у вигляді флегми на верхню тарілку колони 4, а СМ направляють в екстрактор 17, в нижню частину якого подають лютерну воду для промивання масла. Концентроване СМ у вигляді товарного продукту відбирають з верхньої частини екстрактора 17. Кубову рідину (КР) додаткової колони 4 направляють на 3...5-ту тарілки, рахуючи зверху, розгінної колони 6 для гідроселекції проміжних домішок, включаючи компоненти сивушного масла, та їх концентрування. На верхню тарілку колони 6 із збірника 11 подають гарячу технологічну воду для зниження концентрації етилового спирту в кубовій частині до заданої. В процесі розділення спиртовмісних фракцій в колоні 6 флегму з дефлегматора 24 повертають на верхню тарілку колони, а концентрат естери-сивушний (КЕС) відводять із установки із конденсатора 25. Для здійснення гідроселекції в епюраційній колоні 2 у верхню зону її концентраційної частини подають очищену від головних та частини проміжних домішок кубову рідину (КР) із розгінної колони 6.

Питомі витрати технологічної води для проведення гідроселекції домішок та питомі енерговитрати на її нагрівання (в перерахунку на 1 кг абсолютного алкоголю (а.а.), введеного в колону) за прототипом і запропонованим способом приведені в таблицях 1 і 2.

Таблиця 1

Спосіб	Питомі витрати технологічної води в колонах, дм ³ /кг а.а.			Загальні витрати технологічної води	
	розгінна	епюраційна	додаткова	дм ³ /кг а.а.	%
прототип	4,7	0,7	18,1	23,5	100
запропонований	4,7	-	-	4,7	20

Згідно запропонованому способу для гідроселекції домішок в епюраційній колоні використовують кубову рідину розгінної колони, а для проведення гідроселекції в додатковій колоні використовують кубову рідину спиртової колони, тому витрати технологічної води в епюраційній і додатковій колонах відсутні.

Таблиця 2

Спосіб	Питомі енерговитрати на нагрівання води для гідроселекції в колонах, кДж/кг а.а.			Загальні енерговитрати	
	розгінна	епюраційна	додаткова	кДж/кг а.а.	%
прототип	590,8	88,0	2275,2	2951,0	100
запропонований	590,8	-	-	590,8	20

За даними таблиць 1 і 2 видно, що запропонований спосіб дозволяє скоротити питомі витрати технологічної води та енерговитрати на її нагрівання до 80 % за рахунок рециркуляції кубової рідини спиртової, додаткової та розгінної колон.

Технічний результат у використанні корисної моделі полягає в скороченні питомих витрат технологічної води для проведення гідроселекції домішок в розгінній, епюраційній і додатковій колонах та зменшенні енерговитрат на її нагрівання.

Проректор з наукової роботи

О.Ю. Шевченко

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Спосіб отримання ректифікованого спирту, що передбачає виварювання спирту з бражки в бражній колоні з переходом етилового спирту і супутніх домішок в бражний дистилят з парою цієї колони, очищення бражного дистиляту від головних і проміжних домішок в епюраційній колоні, ректифікацію епюрата в спиртовій колоні з відбором фракцій сивушного масла, сивушного спирту і непастеризованого спирту, очищення ректифікованого спирту від метилового спирту і головних домішок в метанольній колоні з відбором метанольної фракції із конденсатора цієї колони, розгонку фракцій, що містять головні і проміжні домішки, в розгінній колоні з подачею фракції з конденсаторів бражної та епюраційної колон на тарілку живлення розгінної колони, а гарячої технологічної води та метанольної фракції на її верхню тарілку, який відрізняється тим, що сивушну фракцію відбирають з нижньої частини спиртової колони нижче тарілки живлення і в паровій фазі подають в кубову частину додаткової колони, на верхню її тарілку подають кубову рідину спиртової колони, причому кубову рідину додаткової колони направляють на 3...5-ту тарілки, рахуючи зверху, розгінної колони, а кубову рідину розгінної колони направляють у верхню зону концентраційної частини епюраційної колони.

2. Спосіб за п. 1 відрізняється тим, що фракції, збагачені домішками спирту з конденсаторів епюраційної, спиртової та додаткової колон направляють на тарілку живлення розгінної колони.

Проректор з наукової роботи

О.Ю. Шевченко

РЕФЕРАТ

Спосіб отримання ректифікованого спирту

Винахід відноситься до харчової промисловості, зокрема до спиртової галузі і може бути використаний у виробництві ректифікованого етилового спирту.

Спосіб отримання ректифікованого спирту, що передбачає виварювання спирту з бражки в бражній колоні з переходом етилового спирту і супутніх домішок в бражний дистилят з парою цієї колони, очищення бражного дистиляту від головних і проміжних домішок в епюраційній колоні, ректифікацію епюрата в спиртовій колоні з відбором фракцій сивушного масла, сивушного спирту і непастеризованого спирту, очищення ректифікованого спирту від метилового спирту і головних домішок в метанольній колоні з відбором метанольної фракції із конденсатора цієї колони, розгонку фракцій, що містять головні і проміжні домішки, в розгінній колоні з подачею фракції з конденсаторів бражної та епюраційної колон на тарілку живлення розгінної колони, а гарячої технологічної води та метанольної фракції на її верхню тарілку, який відрізняється тим, що сивушну фракцію відбирають з нижньої частини спиртової колони нижче тарілки живлення і в паровій фазі подають в кубову частину додаткової колони, на верхню її тарілку подають кубову рідину спиртової колони, причому кубову рідину додаткової колони направляють на 3...5-ту тарілку, рахуючи зверху, розгінної колони, а кубову рідину розгінної колони направляють у верхню зону концентраційної частини епюраційної колони; крім того, фракції, збагачені домішками спирту, з конденсаторів епюраційної, спиртової та додаткової колон направляють на тарілку живлення розгінної колони.

Спосіб отримання ректифікованого спирту дозволяє скоротити питомі витрати технологічної води для проведення гідроселекції домішок в розгінній, епюраційній і додатковій колонах та зменшити енерговитрати на її нагрівання.