



**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут
імені Ігоря Сікорського»**

**Інститут технічної теплофізики НАН України
Інститут Газу НАН України
Грузинський технічний університет**

**Збірник тез доповідей XX міжнародної
науково-практичної конференції студентів,
аспірантів і молодих вчених**

**”РЕСУРСОЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ
ТА ОБЛАДНАННЯ”**

28-29 квітня
Київ 2021

УДК 66
ББК 35.11я43
Р 43

Збірник тез доповідей ХХ міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання" (28-29 квітня 2021 р. м. Київ) / Укладач Я.М. Корнієнко. – К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2021. – 240 с

**Збірник тез доповідей ХХ міжнародної
науково-практичної конференції студентів,
аспірантів і молодих вчених**

**"РЕСУРСОЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ
ТА ОБЛАДНАННЯ"**

Рекомендовано до друку
Вченою радою Інституту
технічної теплофізики
НАН України
Протокол № 5
від 23 березня 2021 р.

Рекомендовано до друку
Кафедрою машин та апаратів
хімічних
і нафтопереробних виробництв
Протокол № 20
від 16 квітня 2021 р.

Тези опубліковано за авторською редакцією.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Снежкін Ю. Ф.** академік, д.т.н., директор Інституту технічної теплофізики НАН України, голова програмного комітету конференції
- Корнієнко Я. М.** д.т.н., професор, зав. кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв Інженерно-хімічного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського, заступник голови програмного комітету конференції
- Киричок П.О.** д.т.н, проф., директор Видавничо-поліграфічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
- Льєнко Б. К.** к.т.н., Вчений секретар Інституту Газу НАН України
- Сергієнко Р.В.** к.т.н., Вчений секретар Інституту Інституту технічної теплофізики НАН України
- Корінчук Д. М.** к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник Інституту технічної теплофізики НАН України
- Коник А.В.** к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник Інституту технічної теплофізики НАН України
- Собченко В.В.** к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник Інституту Газу НАН України
- Какубава Реваз (Івері) В.** д.т.н., професор Грузинського технічного університету
- Надейко О.В.** Начальник головного управління перспективного розвитку Білоруського державного концерну по нафті і хімії

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Корнієнко Я. М.** д.т.н., професор, зав. кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв Інженерно-хімічного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського», голов організаційного комітету конференції
- Степанюк А. Р.** к.т.н., доцент кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв Інженерно-хімічного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського, заступник голови програмного комітету конференції
- Марчевський В. М.** к.т.н., професор кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв Інженерно-хімічного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського
- Андрєєв І. А.** к.т.н., доцент кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв Інженерно-хімічного факультету НТУУ «КПІ»
- Швед М. П.** к.т.н., доцент кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв Інженерно-хімічного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського
- Зубрій О. Г.** к.т.н., доцент кафедри машин та апаратів хімічних і нафтопереробних виробництв Інженерно-хімічного факультету КПІ ім. Ігоря Сікорського

MODERNIZATION OF THE FLUE GAS CLEANING PROCESS BLOC

- Khomenko M., Stepaniuk A. 53
- MODERNIZATION OF THE DISPENSER-FEEDER OF CEMENT-SAND MORTAR**
Polishchuk D., Andreiev I. 57
- MEASURING THE VISCOSITY OF LIQUIDS IN A CONICAL VISCOMETER**
Koval V., Andreiev I. 60
- THE MODERN TRENDS OF THE INVESTIGATION OF THE EVAPORATION PROCESSES**
Aitubaiev I.I., Hulienko S.V. 64
- УТОЧНЕНА ОЦІНКА ТРИВАЛОСТІ РЕГЕНЕРАЦІЇ ЗАБРУДНЕНИХ МЕМБРАННИХ МОДУЛІВ**
Терещенко І. Ю., Гулієнко С. В. 67
- MEASUREMENT OF VIBROVISCOSITY OF MIXTURES IN THE PROCESS OF VIBROEXTRUSION MANUFACTURE OF FIBROCONCRETE PRODUCTS**
Kramar O., Andreiev I. 71
- VIBROEXTRUSION FLOW OF CEMENT-SAND SOLUTION IN CHANNELS OF THE DISPENSER-FEEDER**
Pinchuk A., Andreiev I. 75
- DISPERSION AND FRACTIONATION OF PECTIN-CONTAINING POWDER**
Shapar R., Husarova O. 79
- MELT QUALITY CONTROL DURING POLYMER EXTRUSION**
Novodvorskiy V., Shved M., Shved D. 82
- ЕНЕРГООЩОДНА ТЕХНОЛОГІЯ РЕКТИФІКАЦІЇ В МАСООБМІННИХ КОЛОННИХ АПАРАТАХ**
Булій Ю.В., Карпутіна М. В. Ободович О.М., Сидоренко В.В. 86
- ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ СПИРТУ З НЕКОНДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ**
Булій Ю.В. Карпутіна М. В. Ободович О.М., Сидоренко В.В., Азаров С.П. 90
- ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ВАКУУМНОЇ ПЕРЕГОНКИ ІЗ ЗБЕРЕЖЕННЯМ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ДРІЖДЖІВ**
Булій Ю.В. Карпутіна М. В. Ободович О.М., Сидоренко В.В., Хоменко В.А. 93
- ВІТЧИЗНЯНЕ ВИРОБНИЦТВО ПРОДУКТІВ БЕЗ ГЛЮТЕНУ НА ОСНОВІ ГОЛОЗЕРНОГО ВІВСА.**

ЕНЕРГООЩОДНА ТЕХНОЛОГІЯ РЕКТИФІКАЦІЇ В МАСООБМІННИХ КОЛОННИХ АПАРАТАХ

к.т.н., доцент Булій Ю.В., к.т.н., доцент Карпугіна М. В.

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

д.т.н., с.н.с Ободович О.М., к.т.н. Сидоренко В.В.

Інститут технічної теплофізики, м. Київ, Україна

Анотація: *Запропоновано енергозберігаючу технологію циклічної ректифікації в масообмінних апаратах, оснащених провальними тарілками. Результатом застосування технології стало підвищення ступеня очистки етилового спирту від домішок на 30 %, збільшення концентрації спирту в бражному дистиляті на 28 %, зменшення витрат гріючої пари на 37-40 %.*

Ключові слова: СПИРТ, МАСООБМІН, КОНТРОЛЬОВАНІ ЦИКЛИ, КОЛОНА, РЕКТИФІКАЦІЯ

Abstract: *Energy-saving technology of cyclic rectification in mass exchangers equipped with failure plates is offered. The result of the application of the technology was to increase the degree of purification of ethyl alcohol from impurities by 30%, increase the concentration of alcohol in the distillate by 28%, reduce the consumption of heating steam by 37-40%.*

Keywords: ALCOHOL, MASS TRANSFER, CONTROLLED CYCLES, COLUMN, RECTIFICATION.

В умовах зростаючих цін на енергоносії розробка енергозберігаючих технологій є першочерговим завданням, актуальним для спиртової промисловості. Недостатній час контакту пари і рідини знижує ефективність масообміну на тарілках масообмінних колонних апаратів і призводить до збільшених витрат гріючої пари в процесах вилучення спирту із бражки і подальшої його очистки в типових брагоректифікаційних установках (БРУ).

Метою роботи було дослідження ефективності енергоощадної технології циклічної ректифікації в масообмінних апаратах, оснащених провальними тарілками, визначення питомої витрати пари, ступеню вилучення та кратності концентрування летких домішок спирту.

Запропонована технологія передбачала здійснення контрольованих циклів затримки і переливу рідини [1]. Для її реалізації співробітниками ТОВ «ТІСЕР» в співпраці з науковцями кафедри НУХТ і ІТТФ була виготовлена експериментальна колона з тарілками із змінним живим перерізом. Колона була оснащена рухомими переливними пристроями, з'єднаними з приводними механізмами, дія яких відбувалася відповідно до програми контролера [2]. Дослідження проводились у виробничих умовах ДП «Чуднівський спиртовий завод» в процесах перегонки бражки і вилучення етилового спирту із головної фракції (ГФ) спирту етилового.

На першому етапі проводились дослідження в процесі перегонки зрілої бражки. Під час відкривання переливних отворів живий переріз тарілок миттєво зростав від 2,6 % до 51,7 %, при цьому швидкість пари зменшувалась, і рідина після затримки переливалась через всі отвори. Подовження часу перебування бражки на тарілках до 12 с дозволило підвищити концентрацію спирту в бражному дистиляті до 63...65 % об., проводити більш глибоку гідроселекцію головних і верхніх проміжних домішок спирту в епюраційній колоні та підвищити ступінь очистки епюрату і ректифікованого етилового спирту. Встановлено, що витрати гріючої пари на перегонку бражки скорочувались на 37 % (до 14, 4 кг/дал а.а.). Спосіб виключає можливість утворення застійних зон та пригорання зважених частинок бражки, що дозволяє подовжити термін ефективної експлуатації колони без її зупинки на профілактичні роботи [3].

На другому етапі досліджень експериментальна колона працювала в режимі розгонки спиртовмісних фракцій. На тарілку живлення подавали ГФ спирту етилового разом із сивушною фракцією в кількості 10 % від абсолютного алкоголю (а.а.) бражки. На верхню тарілку безперервно

Збірник тез доповідей XX міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених "Ресурсоенергозберігаючі технології та обладнання"

надходила гаряча пом'якшена вода для гідроселекції летких домішок. Концентрація етилового спирту в кубовій рідині становила 5...6 % об. Із конденсатора колони відбирали концентрат головної фракції (КГФ) в кількості 0,15 % від а.а. бражки, контролюючи якість ректифікованого спирту. Для проведення хроматографічного аналізу відбирали дослідні проби по висоті розгінної колони, проби кубової рідини, флегми і КГФ. Їх аналіз показав, що при подовженні часу перебування рідини на тарілках до 30 с ступінь вилучення альдегідів, вищих спиртів сивушної олії та метилового спирту зростала в середньому на 30 %, а кратність концентрування головних і верхніх проміжних домішок підвищувалась на 32 %. При цьому питома витрата грючої пари на процес розгонки скорочувалась на 40 % (до 13 кг/дал а.а., введеного на тарілку живлення). Якісні показники ректифікованого спирту під час досліджень відповідали вимогам для категорії «Люкс».

Висновки : Використання запропонованої енергоощадної технології ректифікації з контрольованими циклами затримки рідини на ступенях контакту дозволяє підвищити ступінь очистки етилового спирту від домішок на 30 %, збільшити концентрацію спирту в бражному дистиляті на 28 % в порівнянні з типовими БРУ. При цьому питомі витрати грючої пари скорочуються на 37-40 %, а показники товарного спирту відповідають нормативним.

Перелік посилань:

1. Патент України 89874 С2. Спосіб переливу рідини по тарілках колонного апарата у процесі масообміну між парою та рідиною / Дмитрук А.П., Черняхівський Й.Б., Дмитрук П.А., Булій Ю.В. – Заявлено 06.06.08; Опубл. 10.03.10, Бюл. № 5.
2. Патент України 116565. Ректифікаційна колона з керованими циклами / Булій Ю.В., Шиян П.Л., Дмитрук А.П., Дмитрук П.А. – Заявлено 12.12.16; Опубл. 25.05.17, Бюл. № 10.

3. Булий Ю.В. Оптимизация процесса перегонки спиртовой бражки /
Ю.В. Булий, П.Л. Шиян, А.П. Дмитрук, А.М. Куц // Химия и технология
пищи. – Каунас: ПИКТУ, 2015. – т. 49, № 1. – с. 20-28.

Рішення

**XX міжнародної науково-практичної конференції
студентів, аспірантів і молодих вчених.
«Ресурсоенергозберігаючі технології і обладнання»**

На заключному пленарному засіданні конференції було прийнято наступне рішення:

1. Роботу Ради молодих вчених Інституту технічної теплофізики ІТТФ НАН України, Організаційного комітету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Інституту Газу НАН України та Програмного комітету з підготовки та проведення заходів у рамках міжнародної науково-практичної конференції «РЕСУРСОЕНЕРГО-ЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОБЛАДНАННЯ» схвалити.

2. За результатами обговорення представлених на конференції доповідей визнати перспективність виконаних досліджень та схвалити доцільність подальшого розвитку та поглиблення наукових розробок у відповідних наукових напрямках, що визначені в проблематиці конференції.

3. З метою створення науково-методологічних основ вивчення основних ресурсоенергозберігаючих заходів, обладнання теплотехнологій та хімічних технологій в Україні рекомендується залучити матеріали конференції до дисциплін «Основні процеси та обладнання ресурсоенергозберігаючих технологій» та «Сучасне обладнання хімічних технологій» з розробкою відповідного методичного забезпечення.

4. Підвищити рівень залучення студентів, аспірантів до наукових досліджень України в галузі ресурсо- та енергозбереження.

5. Видати збірник праць конференції.

6. Рекомендувати публікацію пленарних доповідей в журналах «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження», «Хімічна промисловість України» та «Промислова теплотехніка». Просити голів секцій конференції визначити доповіді від секцій для опублікування в «Українському антарктичному журналі». Учасникам конференції представити рекомендовані доповіді у вигляді публікацій згідно правил публікацій відповідних журналів.

7. Визначити за доцільне поширення інформації про конференцію в засобах масової інформації та залучення до наступних конференцій широкого кола вітчизняних і іноземних науковців.

8. Організатори конференції висловлюють вдячність всім учасникам конференції.

Завідувач кафедри машин та апаратів
хімічних і нафтопереробних виробних
виробництва



Я.М.Корнієнко