

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
Інженерно-хімічний факультет
Кафедра хімічного, полімерного та силікатного машинобудування
Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України
Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України
Академія будівництва України

**ЗБІРНИК ДОПОВІДЕЙ
XVI Всеукраїнської
науково-практичної конференції**

**ЕФЕКТИВНІ ПРОЦЕСИ ТА
ОБЛАДНАННЯ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ
ТА ПАКУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ**

Київ, 12-13 грудня 2022 року

УДК 678.05

ББК 30

Збірник доповідей XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 38 с.

Видання містить програму та доповіді (в редакції авторів) XVI Всеукраїнської науково-практичної конференції, що відбулася на кафедрі хімічного, полімерного і силікатного машинобудування інженерно-хімічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» 12-13 грудня 2022 року.

Для науковців, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів.

Рекомендовано до друку Вченою радою ІХФ КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Співорганізатори конференції:

Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича НАН України

Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України

Академія будівництва України

Голова оргкомітету:

Заслужений працівник народної освіти України, д-р техн. наук, професор,
декан ІХФ КПІ ім. Ігоря Сікорського Панов Є.М.

Заступники голови - члени організаційного комітету:

д-р техн. наук, доцент, в. о. зав. каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Сокольський О.Л.,

д-р техн. наук, професор, професор каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Гондях О.В.,

д-р техн. наук, професор, професор каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Карвацький А.Я.,

заслужений винахідник України, д-р техн. наук, професор, ст. наук. спів. каф. ХПСМ КПІ
ім. Ігоря Сікорського Мікульонок І.О.,

к.т.н., професор, професор каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Сівецький В.І.,

заслужений винахідник УРСР, д-р техн. наук, професор, професор каф. ТКМ КПІ ім. Ігоря
Сікорського Петухов А.Д.,

д-р техн. наук, професор, зав. відділом ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України Пашенко Є.О.,

заслужений діяч науки і техніки України, академік Академії будівництва України, д-р техн. наук,
професор, зав. каф. МОТП КНУБА Назаренко І.І.,

академік Академії будівництва України, д-р техн. наук, професор, професор Сахаров О.С.

Секретар конференції:

PhD, асистент каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Витвицький В.М.

Верстка та видання:

PhD, асистент каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Витвицький В.М.

Відповідальний за випуск
Сокольський О.Л., доктор техн. наук, доцент.,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

© Автори доповідей, 2022
© КПІ ім. Ігоря Сікорського

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ПРОЕКТУВАННЯ І РОЗРАХУНКІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОЦЕСІВ	Стор.
Омельчук І.В., Карвацький А.Я. Використання методів комп'ютерного моделювання для дослідження механічних властивостей поліетилену.....	4
Мамчур О.В., Гондляр О.В. Еволюційні процеси руйнування наномодифікованих еластомерів за умов складного напружено-деформівного стану.....	6
СЕКЦІЯ МАШИНИ І ТЕХНОЛОГІЇ ПАКУВАННЯ	
Шилович Т.Б., Асмолова Д.І. Проблеми переробки упаковки Tetra Pak в Україні.....	10
Шилович Т.Б., Панцир А.С. Роль упаковки в мінімізації втрат і відходів у ланцюгах постачання.....	12
СЕКЦІЯ ОБЛАДНАННЯ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ І ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	
Бабушкіна М.С., Казак І.О. Модернізація конструкції екструдера з застосуванням запірної елементи з метою підвищення ефективності перероблення полімерів широкого спектру.....	14
Бабушкіна М.С., Казак І.О. Модернізація змішувально-диспергувальної секції черв'яка з метою підвищення ефективності перероблення полімерів широкого спектру та технологічних можливостей екструдера.....	16
Педь В.О., Витвицький В.М., Мікульонюк І.О., Сокольський О.Л. Модернізація головки екструдера для виготовлення композитних труб.....	18
Педь В.О., Витвицький В.М., Мікульонюк І.О., Сокольський О.Л. Модернізація кутової головки екструдера для виготовлення композитних труб.....	20
Козінчук Д.О., Витвицький В.М., Мікульонюк І.О., Витвицький В.М. Елемент насадки масообмінного апарата.....	22
Друченко В.С., Витвицький В.М., Мікульонюк І.О., Витвицький В.М. Фланцеве з'єднання.....	24
Мацагор В.В., Шилович Т.Б. Модернізація роликового ланцюга трубчастого ланцюгового конвеєра для запобігання скручування.....	26
Солонін А.В. Модернізація секцій черв'яка з метою покращення якості змішування розплаву полімерних композицій.....	28
Солонін А.В. Модернізація конструкції накієчника черв'яка з метою підвищення технологічних можливостей екструдера.....	30
Тарасов В.А., Сідоров Д.Е. Диференціальний інжекційно-пластикаційний вузол машини для лиття під тиском.....	32
Тарасов В.А., Сідоров Д.Е. Теплоізоляція матеріального циліндра машини для лиття під тиском.....	34
Данильчук М.О., Швачко Д.Г. Валок до Z-подібного каландра для переробки полімерних матеріалів.....	35
Данильчук М.О., Швачко Д.Г. Валок до валкових машин для переробки полімеровмісних матеріалів.....	37

Елемент насадки масообмінного апарата

Козінчук Д.О., студент, Витвицький В.М., студент, Мікульонюк І.О., проф., д.т.н., с.н.с.,
Витвицький В.М., PhD, ас.

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

Розглянуто модернізацію елемента насадки масообмінного апарата, що містить пряму циліндричну оболонку з двома відкритими основами та в поперечному перерізі має форму правильного трикутника з опуклими сторонами з утворенням трьох бокових граней оболонки, при цьому внутрішню поверхню кожної з бокових граней оболонки оснащено щонайменше однією поздовжньою перегородкою. У кращому прикладі виконання елемента сусідні поздовжні перегородки мають спільну поздовжню крайку.

Вступ. Пропонований елемент насадки належить до обладнання хімічних, нафтохімічних, нафтопереробних, харчових і споріднених виробництв, зокрема до насадок тепломасообмінних апаратів, і може бути використана в ректифікаційних, абсорбційних, екстракційних та інших колонних апаратах.

Відомий елемент насадки масообмінного апарата, що містить пряму циліндричну оболонку з двома відкритими основами [1]. Цей елемент насадки набув широкого поширення під час проведення різноманітних масообмінних процесів, проте він характеризується низькою питомою поверхнею.

Найближчим до пропонованого вдосконалення конструкції є елемент насадки масообмінного апарата, що містить пряму циліндричну оболонку з двома відкритими основами та в поперечному перерізі має форму правильного трикутника з опуклими сторонами з утворенням трьох бокових граней оболонки [2].

На відміну від попереднього варіанту, зазначений елемент насадки має більшу питому поверхню, проте вона залишається недостатньою для інтенсифікації масообмінних процесів. Крім того, він також характеризується недостатньою поперечною жорсткістю й міцністю.

В основу запропонованої модернізації [3] покладено задачу вдосконалити елемент насадки масообмінного апарата, у якому його нове конструктивне виконання забезпечує збільшення питомої поверхні, а також підвищує поперечну жорсткість і міцність елемента насадки, що поліпшує умови проведення масообмінного процесу.

Поставлена задача вирішується тим, що в елементі насадки масообмінного апарата, що містить пряму циліндричну оболонку з двома відкритими основами та в поперечному перерізі має форму правильного трикутника з опуклими сторонами з утворенням трьох бокових граней оболонки, згідно з запропонованим вдосконаленням новим є те, що внутрішню поверхню кожної з бокових граней оболонки оснащено щонайменше однією поздовжньою перегородкою. У кращому прикладі виконання елемента сусідні поздовжні перегородки мають спільну поздовжню крайку.

Використання елемента насадки із зазначеними відмітними ознаками порівняно з насадкою [2] істотно збільшує питому поверхню шару насадки в масообмінному апараті, при цьому підвищується поперечна жорсткість елемента насадки та його міцність, що поліпшує умови проведення масообмінного процесу. Наявність же в сусідніх поздовжніх перегородках спільної поздовжньої крайки додатково підвищує поперечну жорсткість і міцність елемента насадки.

Сутність модернізації пояснюється кресленнями, на яких зображено: на рис. 1, а – елемент насадки, загальний вигляд; на рис. 1, б і в – елемент насадки, вигляд з боку однієї з основ, приклади виконання поздовжніх перегородок.

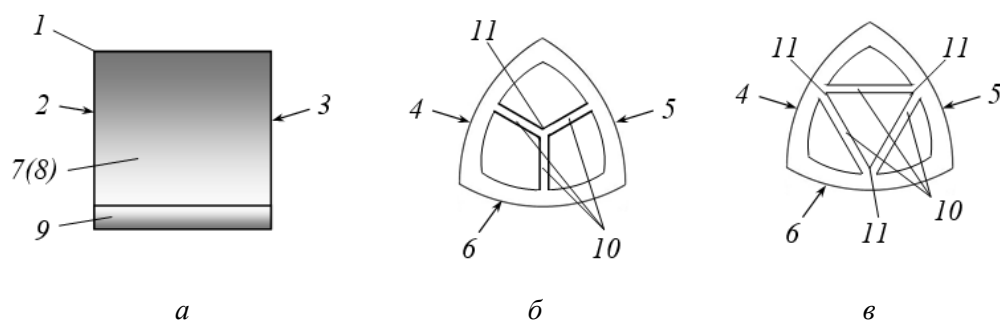


Рисунок 1 – Конструкція елемента насадки (пояснення в тексті): *а* – загальний вигляд елемента насадки, *б* і *в* – вигляд насадки з боку однієї з основ, приклади виконання поздовжніх перегородок

Елемент насадки масообмінного апарата містить пряму циліндричну оболонку 1 з двома відкритими основами 2 і 3 та в поперечному перерізі має форму правильного трикутника з опуклими сторонами 4–6 з утворенням трьох бокових граней 7–9 оболонки 1 (рис. 1, *а*), при цьому внутрішню поверхню кожної з бокових граней 7–9 оболонки 1 оснащено щонайменше однією поздовжньою перегородкою 10, зокрема однією (рис. 1, *б*) або двома (рис. 1, *в*). Сусідні поздовжні перегородки 10 при цьому можуть мати спільну поздовжню крайку 11 (рис. 1, *б* і *в*).

Елемент насадки працює таким чином.

Елементи невпорядковано засипають у масообмінний апарат або у вертикальному положенні щільно укладають рядами в масообмінний апарат (перший ряд на підтримувальну решітку, а кожний наступний – на попередній ряд), при цьому ряди можуть бути зміщені один відносно одного. Після цього в апарат подають оброблювані фази, які, проходячи крізь шар насадки, інтенсивно взаємодіють одна з одною.

Висновок. Завдяки наявності в кожному елементі насадки поздовжніх перегородок 10 збільшується його питома поверхня, а також підвищується поперечна жорсткість і міцність, що поліпшує умови проведення процесу масообміну.

Перелік посилань

1. Мікульонок І. О. Механічні, гідромеханічні і масообмінні процеси та обладнання хімічної технології. Київ : ІВЦ «Політехніка», 2002. С. 229, рис. 3.15, а
2. Елемент насадки масообмінного апарата : пат. 83712 Україна. № u201303956; заявл. 01.04.2013; опуб. 25.09.2013, Бюл. № 18. 5 с.
3. Елемент насадки масообмінного апарата : пат. 152167 Україна. № u202202134; заявл. 21.06.2022; опуб. 02.11.2022, Бюл. № 44. 5 с.