

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»  
Інженерно-хімічний факультет  
Кафедра хімічного, полімерного  
та силікатного машинобудування

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

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

Київ, 16-17 грудня 2015 року

УДК 678.05  
ББК 30

Збірник доповідей II Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 127 с.

Видання містить програму та доповіді (в редакції авторів) II Всеукраїнської науково-практичної конференції, що відбулася на кафедрі хімічного, полімерного і силікатного машинобудування інженерно-хімічного факультету Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» 16-17 грудня 2015 року.

Для науковців, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів.

**УДК 678.05**  
**ББК 30**

Рекомендовано до друку Вченою радою ІХФ НТУУ «КПІ».

Відповідальний за випуск  
*В.І.Сівецький*, канд. техн. наук, проф.,  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»

Упорядкування, редагування, комп'ютерна правка та верстка  
*О.Л.Сокольський*

© *Автори доповідей, 2015*  
© Національний технічний університет України „КПІ”

## СЕКЦІЯ РЕСУРСОЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

|                                                                                                                                                                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Тищенко О.С., Карвацький А.Я., Лелека С.В., Мікульонок І.О. Спосіб визначення раціональних конструктивно-технологічних параметрів процесу екструзійного пресування електродних заготовок з вуглевмісної композиції     | 6  |
| Тищенко О.С., Карвацький А.Я., Мікульонок І.О., Лелека С.В., А. Ю. Педченко. Модернізація пристрою для пресування електродних заготовок                                                                                | 7  |
| Шаповал А.А., Панов Є.М., Стрельцова Ю.В., Руденок М.В., Мандрійчук О.М. Особливості закипання води на пористих поверхнях теплопередавальних пристроїв хіміко-технічного призначення                                   | 8  |
| Пишний Г.В., Івіцький І.І. Полілактид - один з найперспективніших біорозчинних пластиків для застосування в упаковці                                                                                                   | 11 |
| Колосов О.Є., Сівецький В.І., Сідоров Д.Е., Кривошеєв В.С. Перспективні напрямки модифікування полімерних композиційних матеріалів на основі епоксидних олігомерів                                                     | 13 |
| Колосов О.Є., Сівецький В.І., Сідоров Д.Е., Кривошеєв В.С. Особливості механізму руйнування затверділих дисперсно-наповнених епоксиполімерів                                                                           | 16 |
| Колосов О.Є., Сівецький В.І., Малащук Н.С., Романчук Б.В. Вплив дисперсного наповнювача на властивості полімерного зв'язуючого                                                                                         | 18 |
| Колосов О.Є., Сівецький В.І., Малащук Н.С., Романчук Б.В. Перспективність застосування вуглецевих наномодифікаторів для виготовлення конструкційних елементів з інтелектуальних реактопластичних полімерних композитів | 20 |
| Колосов О.Є. Аналіз методів одержання вуглецевих нанотрубок                                                                                                                                                            | 22 |
| Колосов О.Є. Можливі сфери практичного застосування вуглецевих нанотрубок                                                                                                                                              | 26 |

## СЕКЦІЯ ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕРОБКИ ПЛАСТМАС

|                                                                                                                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Гриб Р. В., Сівецький В. І., Куриленко В. М. Термопластавтомат з модернізацією механізму впорскування                                                                                                  | 28 |
| Бардашевський О.В., Сівецький В. І. Валок валкових машин для перероблення полімерних матеріалів                                                                                                        | 30 |
| Поліщук А.С., Сівецький В. І., Куриленко В. М. Модернізація завантажувальної секції однокерв'яного екструдера                                                                                          | 32 |
| Квітко Д.С., Мікульонок І.О. Удосконалення валка валкових машин з периферійними каналами                                                                                                               | 34 |
| Мойсєєв А. О., Сокольський О.Л., Мікульонок І.О. Екструзійна головка для нанесення полімерного покриття на осердя                                                                                      | 35 |
| Мойсєєв А. О. Модернізація черв'яка екструдера                                                                                                                                                         | 36 |
| Сокольський О.Л., Мікульонок І.О., Івіцький І.І. Пристрій гусеничного типу для безперервного формування виробів з термопластичних матеріалів                                                           | 37 |
| Романченко М.А., Мікульонок І.О., Сокольський О.Л. Спосіб виготовлення кабельного виробу                                                                                                               | 38 |
| Романченко М.А., Мікульонок І.О., Сокольський О.Л. Співекструзійна головка для формування багат шарового виробу або покриття                                                                           | 39 |
| Витвицький В.М., Мікульонок І.О., Сокольський О.Л. Експериментальне дослідження залежності коефіцієнта тертя севілену марки 11104-030 від тиску у гвинтовому каналі екструдера за різних глибин каналу | 40 |
| Горобей В.О. Модернізація шнека у машині для лиття під тиском                                                                                                                                          | 41 |
| Левінський Я.А. Модернізація черв'яка у машині для лиття під тиском                                                                                                                                    | 42 |
| Гондях О.В., Каленюк А.М. Модернізація обертової екструзійної головки для отримання біорозкладаючої плівки з роздувом                                                                                  | 43 |

|                                                                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Гондляр О.В., Каленюк А.М. Модернізація екструзійної головки для виробництва виробів з полімерних матеріалів                                                                | 45 |
| Каленюк А.М. Модернізація екструзійної головки для виготовлення рукавної полімерної плівки                                                                                  | 46 |
| Каленюк А.М. Модернізація кільця для повітряного охолодження рукавної полімерної плівки                                                                                     | 48 |
| Юрченко Н.В., Чемерис А.О. Удосконалення конструкції розподільчої коробки двошнекового змішувача                                                                            | 50 |
| Василевський М.О. Підвищення якості полімерних труб та можливість легкого регулювання діаметру виробів                                                                      | 51 |
| Сідоров Д.Е., Письменний О.С. Модернізація екструзійної головки для формування трубчастого виробу                                                                           | 53 |
| Сідоров Д.Е., Письменний О.С. Модернізація екструзійної головки для формування порожнистого профілю                                                                         | 54 |
| Письменний О.С. Модернізація екструзійної головки                                                                                                                           | 55 |
| Малащук Н.С., Романчук Б.В., Колосов О.Є., Шилович Т.Б. Полімерні відходи та шляхи зниження їх кількості                                                                    | 56 |
| Погорилый О.В., Шилович Т.Б. Переработка ПЭТ тары                                                                                                                           | 58 |
| Сідоров Д.Е., Кутова Ю.В. Модернізація екструзійної головки для виробництва виробів з полімерів                                                                             | 59 |
| Маснуха В.А., Сидоренко С.В. Модернізація механізму змикання литтєвої машини                                                                                                | 60 |
| Соловей В.В., Івіцький І.І. 3D-друк як фундаментальна технологія для одиничного та дрібносерійного виробництва                                                              | 62 |
| Пишний Г.В., Івіцький І.І. Основні принципи коригування номінальних розмірів оформляючих деталей прес-форм                                                                  | 64 |
| Поліщук О.В. Призначення та принцип роботи барботера в черв'ячній машині                                                                                                    | 66 |
| Ігнатенко С.С. Модернізація формуючої головки екструдера                                                                                                                    | 67 |
| Колосова О.П. Перспективність геометричного моделювання технічних засобів для одержання волокнистих реактопластичних композитів                                             | 69 |
| Колосова О.П. Особливості проектування технології та устаткування для одержання реактопластичних композиційно-волокнистих матеріалів                                        | 70 |
| Колосова О.П. Моделювання типового технологічного циклу одержання намоточних виробів з реактопластичних КВМ                                                                 | 72 |
| Колосова О.П. Використання методології структурно-параметричного геометричного моделювання технічних засобів для одержання волокнистонаповнених реактопластичних композитів | 74 |
| Колосова О.П. Перспективні напрями досліджень геометричного моделювання технічних засобів для ультразвукового одержання волокнистонаповнених реактопластичних композитів    | 77 |

## СЕКЦІЯ МАШИНИ І ТЕХНОЛОГІЇ ПАКУВАННЯ

|                                                                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Марков Є.І. Підвищення продуктивності розливної машини для фасування лакових розчинників                                                              | 80 |
| Чмир Н.В. Підвищення ефективності розливу розчинника фарби розливної машини                                                                           | 81 |
| Малишева С.О. Модернізація горизонтального ланцюгового конвеєра                                                                                       | 82 |
| Шилович Т.Б., Коваленко І.В., Янцибаєв Д.С. Шляхи утилізації полімерних відходів                                                                      | 84 |
| Шилович Т.Б., Блайвас І.Ю. Очищення картону в процесі утилізації                                                                                      | 85 |
| Малащук Н.С., Колосов О.Є., Шилович Т.Б. Методи утилізації відходів пластмас                                                                          | 87 |
| Вікарський Д.П. Модернізація дозувального пристрою для рідин                                                                                          | 88 |
| Колосов О.Є., Сідоров Д.Е., Малецький С.В. Підходи до проектування пакувальних полімерних плівкових матеріалів з необхідними бар'єрними властивостями | 90 |

|                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Колосов О.Є., Сідоров Д.Е., Малецький С.В. Аналіз фізико-хімічних основ взаємодії упакованого харчового продукту і полімерної плівкової упаковки | 93  |
| Колосов О.Є., Сідоров Д.Е., Малецький С.В. Процес дифузії у багатофазних пакувальних плівкових системах                                          | 97  |
| Пігарєв Р.В., Івіцький І.І. Неньютонівські рідини: особливості їх властивостей та дозування                                                      | 101 |

## СЕКЦІЯ ОБЛАДНАННЯ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ І ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

|                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Васильченко Г. М., Мироненко О. О. Модернізація механізму пресування револьверного пресу                                                                        | 102 |
| Мікульонок І.О. Засоби для дистанційного укладання кільцевих насадкових тіл у масообмінному апараті                                                             | 104 |
| Сокольський О.Л., Мікульонок І.О., Швачко Д.Г. Установа для випробування гнучкого зразка на міцність під час розтягу                                            | 105 |
| Витвицький В.М., Сокольський О.Л., Мікульонок І.О., Швачко Д.Г. Установа для визначення величини коефіцієнта зовнішнього тертя кускового або сипучого матеріалу | 106 |
| Євдокименко Ю.Ф., Мікульонок І.О., Швачко Д.Г. Матеріал для виготовлення будівельних елементів                                                                  | 108 |
| Євдокименко Ю.Ф., Сокольський О.Л., Мікульонок І.О. Спосіб виготовлення елемента будівельних конструкцій                                                        | 109 |
| Борщик С.О., Касян Я.В. Модернізація барабанного млина для подрібнення матеріалів                                                                               | 110 |
| Касян Я.В. Підвищення ступеня подрібнення барабанного кульового млина                                                                                           | 111 |
| Борщик С.О., Касян Я.В. Модернізація барабанного млина                                                                                                          | 112 |
| Борщик С.О., Касян Я.В. Модернізація барабанного кульового млина                                                                                                | 113 |
| Федченко.Є.О. Модернізація фільтруючого елемента барабанного вакуум-фільтру з внутрішньою поверхнею фільтрації                                                  | 115 |
| Дегодя Т.В., Бичковський Ю.О., Щербина В.Ю. Дослідження напружено-деформованого стану бандажу обертової печі при ремонтних роботах                              | 116 |
| Дегодя Т.В., Бичковський Ю.О., Щербина В.Ю. Підвищення ресурсу роботи бандажів обертової печі                                                                   | 121 |

## ЗАСОБИ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО УКЛАДАННЯ КІЛЬЦЕВИХ НАСАДКОВИХ ТІЛ У МАСООБМІННОМУ АПАРАТІ

Мікульонок І.О., проф., д.т.н.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

*Запропоновано низку конструкцій пристроїв для дистанційного укладання кільцевих насадкових тіл (кілець Рашига) у масообмінному апараті, які забезпечують подібні гідродинамічні режими як всередині кожного насадкового тіла, так і між цими тілами. Це поліпшує сприяє рівномірних за інтенсивністю та ефективністю умов проведення масообмінного процесу в усій контактній зоні апарата.*

Одними з найбільш поширених насадкових тіл масообмінних апаратів є виготовлені з металу, кераміки або пластмаси кільця Рашига, виконані у вигляді кільцевого прямого циліндра, висота якого зазвичай дорівнює їх зовнішньому діаметру [1]. Кільця Рашига розміщують у масообмінному апараті як неупорядковано (навалом), так і більш ефективно – упорядковано (регулярна насадка). Основний недолік цих елементів насадки – різні гідродинамічні режими всередині кожного насадкового тіла та між цими тілами.

З метою забезпечення подібних гідродинамічних режимів всередині кожного насадкового тіла у вигляді кільця Рашига та між цими тілами запропоновано спосіб їх укладання з проміжком одне відносно одного зі зміщенням кілець кожного наступного шару відносно попереднього [2]. Порівняно з традиційним щільним укладанням кільцевих насадкових тіл в апараті (з контактом одне з одним у певному шарі насадки) їх розміщення з проміжком одне відносно одного забезпечує подібні гідродинамічні режими як всередині кожного насадкового тіла, так і між цими тілами. Недолік цього рішення – складність рівномірного укладання сусідніх кільцевих насадкових тіл із забезпеченням потрібного проміжку між ними, а також збереження цього проміжку під час роботи апарата.

Автором запропоновано декілька технічних рішень щодо спрощення та поліпшення засобів зазначеного призначення. Так, розроблено елемент, виконаний у вигляді m-подібної скоби, ширина внутрішньої ніжки якої визначає величину проміжку між сусідніми насадковими тілами, а зовнішні ніжки призначені для фіксації зазначених насадкових тіл між собою. У найприйнятнішому прикладі виконання елемента його виготовлено з дроту або пластини постійної товщини [3]. Цей елемент забезпечує простоту укладання кільцевих насадкових тіл в апараті з потрібним проміжком між ними, а також гарантує збереження величини цього проміжку під час експлуатації апарата. Недолік цього елемента – можливість застосування лише для кільцевих насадкових тіл певної товщини, що істотно звужує технологічні можливості елемента. Крім того, внаслідок виступу цих елементів над торцевими поверхнями кільцевих насадкових тіл збільшується відстань (по висоті) між сусідніми кільцевими насадковими тілами, а отже і зменшується питома поверхня контактної частини масообмінного апарата. У зв'язку із зазначеним розроблено декілька відповідних пристроїв, вільних від цього недоліку.

### Література

1. Мікульонок І.О. Механічні, гідромеханічні й масообмінні процеси та обладнання хімічної технології: підручник / І. О. Мікульонок. — К. : НТУУ «КПІ», 2014. — 340 с.
2. Пат. 2440843 Российская Федерация, МПК(2006.01) B01J 19/32. Способ регулярной укладки кольцевой насадки / А. С. Пушнов, Е. Н. Петрашова, М. Г. Лагуткин; — № 2010108213/05 ; заявл. 09.03.10 ; опубл. 27.01.12, Бюл. № 3.
3. Пат. 75745 U Україна, МПК (2012.01) B01J 19/00. Елемент для дистанційного регулярного укладання кільцевих насадкових тіл у масообмінному апараті / І. О. Мікульонок ; заявник і патентовласник Нац. техн. ун-т України «Київ. політехн. ін-т». — № u201206914 ; заявл. 06.06.12 ; опубл. 10.12.12, Бюл. № 23.