

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 наук вищої освіти України
Академія будівництва України

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

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

Київ, 8–9 червня 2017 року

Збірник доповідей V Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». – К.: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 100 с.

Видання містить програму та доповіді (в редакції авторів) V 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» 8-9 червня 2017 року.

Для науковців, аспірантів і студентів вищих навчальних закладів.

Рекомендовано до друку Вченою радою ІХФ КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №4 від 22.05.2017).

Співорганізатори конференції:

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

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

Академія наук вищої освіти 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:

к.т.н., професор, в.о. зав. каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Сівецький В.І.,
д-р техн. наук, професор, професор каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Карвацький А.Я.,
д-р техн. наук, професор, професор каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Гондляр О.В.,
заслужений винахідник України, д-р техн. наук, професор, професор каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Мікульонок І.О.,
заслужений винахідник України, академік Академії наук вищої освіти України, д-р техн. наук, с.н.с., професор каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Колосов О.Є.,
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:

канд. техн. наук, доцент, доцент каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Сокольський О.Л.

Відповідальний за випуск
В.І.Сівецький, канд. техн. наук, професор,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

© Автори доповідей, 2017
© КПІ ім. Ігоря Сікорського

ЗМІСТ

Стор.

СЕКЦІЯ «ОБЛАДНАННЯ ХІМІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ І ПІДПРИЄМСТВ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ»

Щербина В. Ю., Чемерис А. О., Точинський В. О., Гопка О. Ю. Дослідження руху сипучих матеріалів в барабанних апаратах	5
Точинський В. О., Гопка О. Ю., Щербина В. Ю., Чемерис А. О. Дослідження руху сипкого матеріалу в барабанних апаратах. Плоска форма частинки	7
Гопка О.Ю., Точинський В.О., Щербина В.Ю., Чемерис А.О. Дослідження руху сипкого матеріалу в барабанних апаратах. Циліндрична форма частинки	11
Лобко С.С., Щербина В.Ю., Васильченко Г.М. Розробка пакету програм для конструювання енергоефективних теплообмінників	13
Гопка О.Ю., Щербина В.Ю. Розрахунок модернізованого ротора молоткової дробарки.	15
Панов Є.М., Шилович І.Л., Шилович Я.І., Зеленський О.І. Методика експериментального визначення кута змочування глазурованої керамічної поверхні	17
Панов Є.М., Шилович Т.Б., Шилович Я.І. Експериментальне дослідження складу газів, що утворюються при випалі вуглецевих заготовок в кільцевих печах	18
Колосова О.П. Аналіз деяких геометричних моделей капілярно-пористих тіл	21
Шаповал А.А., Стрельцова Ю.В., Руденок М.В., Мандрійчук О.М. Конвектори-підігрівачі газових середовищ з тепловими трубами-насадками	25
Демов В.Б., Сідоров Д.Е. Визначення зовнішнього діаметра шнека живильника.....	27
Меріков М.О., Сідоров Д.Е. Розрахунок граничної частоти обертання бігунів.....	28
Кошиль Є.В., Сідоров Д.Е. Розрахунок підсмоктування повітря для охолодження рукавного фільтра	29
Марчук К.В., Сідоров Д.Е. Розрахунок маси твердої фази, що відкладається на фільтрі з 1 м ³ фільтрату.....	30
Сідоров Д.В., Фурдига Є.В. Модернізація запобіжної муфти.....	31
Сімончук Є.П., Сідоров Д.Е. Визначення критичної швидкості обертання ротора молоткової дробарки	32
Сімончук Є.П., Казак І.О. Удосконалення конструкції колосникової ґратки в дробарці молоткової з метою підвищення її довговічності.....	33
Зарудна Т.С., Казак І.О. Удосконалення розвантажувальної решітки з метою підвищення надійності та ефективності роботи кульового млина	35
Смірнов Д.Є., Казак І.О. Підвищення частоти обертання ротора центрифуги з пульсуючим вивантаженням осаду шляхом удосконалення конструкції.....	37
Чайка А.Р., Казак І.О. Удосконалення системи розвантаження грохоту вібраційного ...	38
Рагімов М. В., Куземко В.Г., Швачко Д.Г. Модернізація підшипникового вузла привідного валу ящикового живильника.....	40

СЕКЦІЯ «ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕРОБКИ ПЛАСТМАС»

Колосов О.Є., Пащенко Є.О, Назаренко І.І. Основні методи модифікації рідких епоксидних композицій	41
Сівецький В.І., Колосов О.Є., Сокольський О.Л., Івіцький І.І., Куриленко В.М. Удосконалена конструкція прес-форми, призначеної для виготовлення пластмасових виробів із закладними деталями.....	44
Сівецький В.І., Колосов О.Є., Сокольський О.Л., Івіцький І.І., Куриленко В.М. Експериментальні дослідження процесу екструзійного виробництва інтелектуальних полімерних композитів.....	46
Сівецький В.І., Колосов О.Є., Сокольський О.Л., Івіцький І.І., Куриленко В.М. Удосконалений спосіб виготовлення полімерних виробів з інтелектуальними	

датчиками екструзією.....	49
Колосов О.Є. Передумови застосування ультразвукових коливань для прискорення технологічних процесів у рідких середовищах.....	50
Колосов О.Є. Ультразвукова кавітація як важливий чинник інтенсифікації технологічних процесів у рідких полімерних середовищах.....	53
Колосова О.П. Основні результати моделювання базових процесів та технологічного обладнання для одержання високоміцних й бездефектних реактопластичних композитів за допомогою низькочастотної ультразвукової модифікації.....	57
Колосова О.П. Аспекти вибору геометричної моделі капілярно-пористого середовища на основі орієнтованих волокнистих наповнювачів.....	60
Сівецький В.І., Половинка В.О. Удосконалення конструкції черв'ячного екструдера....	63
Витвицький В.М., Мікульонюк І.О., Сокольський О.Л. Експериментальні дослідження масової продуктивності та потужності процесу транспортування полімеру шнековим живильником.....	65
Марусич М.І., Сокольський О.Л. Удосконалення головки для виробництва рукавної плівки	67
Соловей В.В., Івіцький І.І. Ультразвуковий диспергатор для створення наномодифікованих полімерних матеріалів.....	69
Зарудний М.В., Івіцький І.І. Вдосконалення конструкції черв'яка екструдера.....	71

СЕКЦІЯ «МАШИНИ І ТЕХНОЛОГІЇ ПАКУВАННЯ»

Сокольський О.Л., Герасименко Ю.Ю. Розрахунок швидкості плавлення полімеру в пристрої для подачі присадкового матеріалу.....	73
Караулова В.О., Карвацький А. Я., Мікульонюк І.О. Модернізація пакування для таблеток і пігулок.....	75
Шкіль В.О., Карвацький А. Я., Мікульонюк І.О. Модернізація вібраційного дозатора сипких матеріалів.....	76
Колосов О.Є., Сокольський О.Л., Витвицький В.М., Малецький С.В. Результати числового моделювання параметрів процесу вологопроникності полімерних плівкових пакувальних матеріалів.....	77
Колосов О.Є., Сокольський О.Л., Сідоров Д.Е., Малецький С.В. Удосконалений спосіб прогнозування вологопроникності полімерних плівкових пакувальних матеріалів.....	79
Рагімов М. В., Сідоров Д.Е. Продуктивність ящикового живильника.....	84
Куземко В.Г., Сідоров Д.Е. Продуктивність пластинчастого живильника.....	85
Сімончук Д.О., Казак І.О. Удосконалення конструкції дозувально-фасувального автомату для пакування сипких продуктів.....	86
Громова В.В., Казак І.О. Ефективний спосіб видування місткості із захисними властивостями.....	87
Хавро Є.В., Казак І.О. Машина для автоматичної упаковки м'ясних продуктів.....	89
Винарський А.С., Казак І.О. Модернізація тарілчастого живильника з метою підвищення надійності.....	90
Кириленко М.С., Коваленко І.В. Підвищення продуктивності і можливість дозування різного матеріалу шлюзовим живильником шляхом удосконалення конструкції.....	91
Шилович Т.Б., Бондаренко П.О., Шелюк О.Д. Металева упаковка — від минулого до сучасності.....	93
Шилович Т.Б., Омельчук І.В. Етикетка: властивості і застосування.....	94
Гур'єва А.О., Шилович Т.Б. Конструкція та дизайн упаковок молока.....	95
Куземко В.Г. Рагімов М.В., Швачко Д.Г. Підвищення довговічності та надійності пластинчастого живильника шляхом удосконалення системи натягування робочого органу.....	96
Белов І.В. Удосконалення конструкцій муфт привода стрічкового живильника.....	98
Глухов О.М. Модернізація дозуючого пристрою для подачі сипких матеріалів.....	100

РЕЗУЛЬТАТИ ЧИСЛОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ВОЛОГОПРОНИКНОСТІ ПОЛІМЕРНИХ ПЛІВКОВИХ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Колосов О.Є., д.т.н., с.н.с., Сокольський О.Л., к.т.н., доц., Витвицький В.М. аспірант,
Малецький С.В., магістр

Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського

Сучасний пакувальний матеріал, крім виконання звичайних функцій (утримання і запобігання ушкоджень продукту), повинен також забезпечувати інертність і необхідні бар'єрні властивості для ізолювання упакованого продукту від дії навколишнього середовища [1, 2]. Для забезпечення даної вимоги необхідно визначити швидкості проникнення парів крізь упаковку, особливості їх взаємодії з продукцією та дослідити кількісні характеристики цих процесів. Водночас, відомо, що моноплівкові матеріали не завжди в змозі забезпечити одночасно механічні та бар'єрні властивості, тому виробники упаковки все частіше застосовують співекструзійні багат шарові плівкові пакувальні матеріали [3].

Числове моделювання процесу просочення плівок вологою виконано за допомогою програмного продукту ESI PAM-RTM. Додатково використовується система SolidWorks – для створення твердотільної моделі та система Visual-Mesh для розбиття створеної моделі на фрагменти (рис. 1).

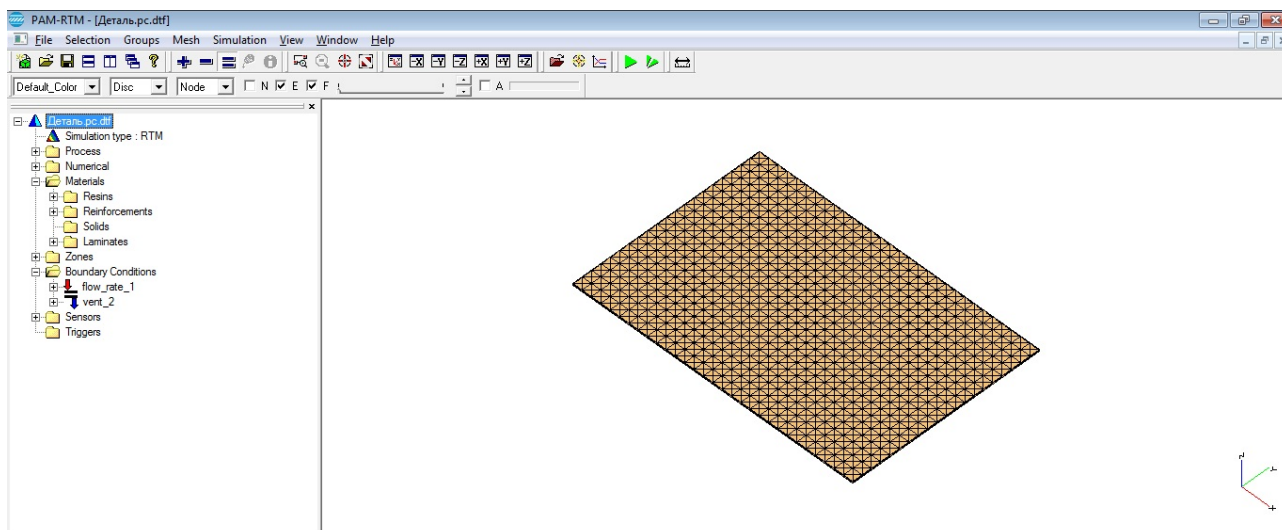


Рис. 4. Загальний вигляд програми ESI PAM-RTM та фрагментована конструкція

Числові дослідження проводились для визначення часу, необхідного для просочення заданої кількості води крізь одиницю поверхні плівкового матеріалу. Коефіцієнти проникності для різних полімерів визначались з експериментів [4, 5]. Для всіх експериментів кількість води задавалась на рівні 1 г на 1 дм² поверхні. Загальна товщина шару плівки приймалась 0,1 мм. Моделювання проводилось для моношару плівки та для співекструзійної плівки з двох шарів з різним співвідношенням товщин.

Оскільки найчастіше в якості пакувальної плівки застосовується ПЕНГ, то він був прийнятий як базовий шар матеріалу. На рис. 2 показано результат моделювання, який відображує кількість часу (с) для просочення 1 г води.

Для зниження коефіцієнту просочення, тобто збільшення терміну придатності пакованої продукції, застосовуються співекструзійні плівки. На рис. 2, а-д показано результати моделювання співекструзійної плівки ПЕНГ-ПП за різного співвідношення товщин шарів.

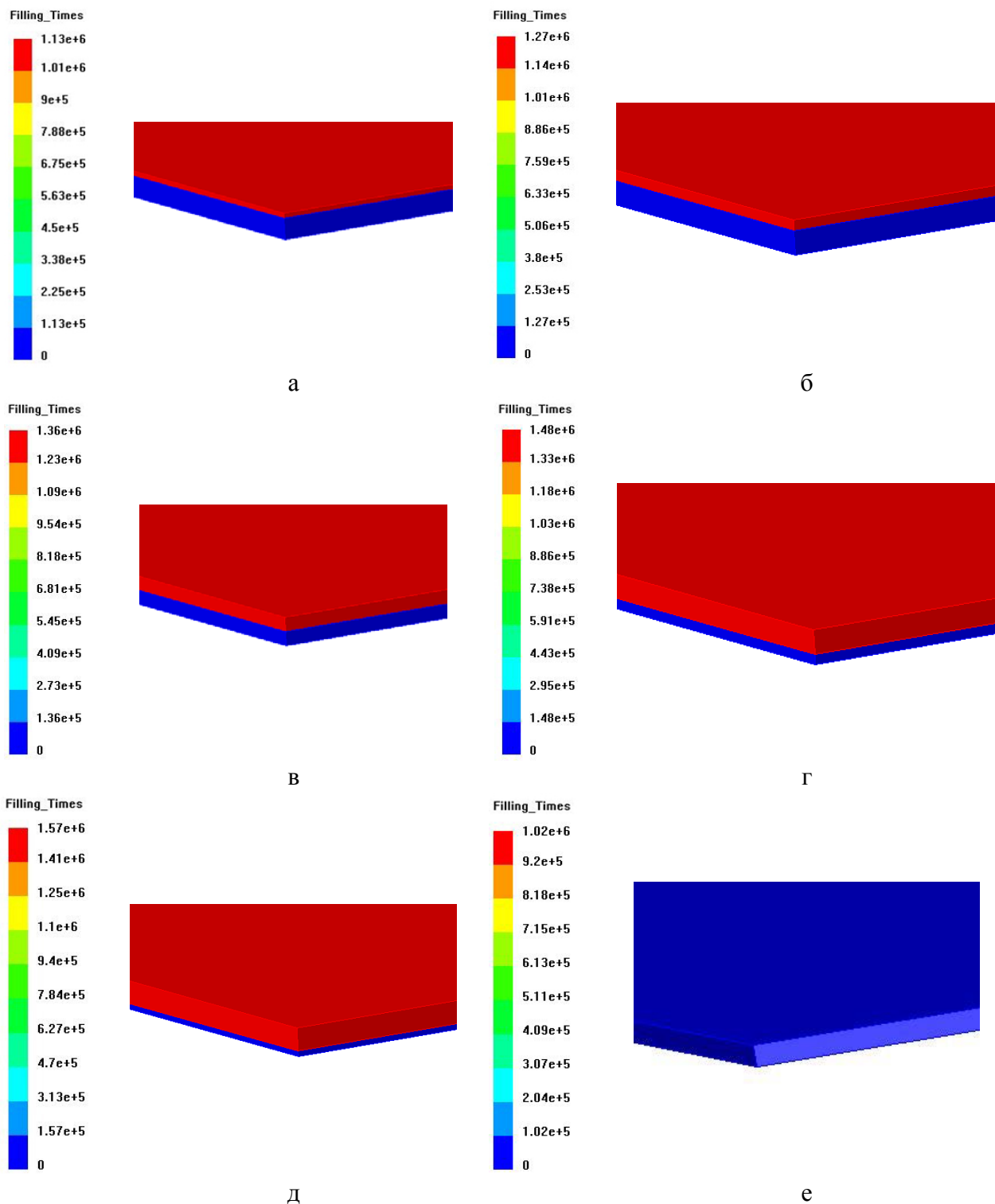


Рис. 2. Час просочення співекструзійної плівки ПЕНГ-ПП за співвідношення товщин шарів:
 $a - 0,8-0,2$; $б - 0,7-0,3$; $в - 0,5-0,5$; $г - 0,3-0,7$; $д - 0,2-0,8$; $е -$ моношар ПЕНГ

З рис. 2 видно, що додавання шару ПП до пакувальної плівки при збереженні її загальної товщини збільшує термін придатності упаковки. Повністю виконувати пакувальну плівку з ПП небажано з міркувань складності її зварювання, бажано залишити шар ПЕНГ, який легше піддається зварюванню.

Література

1. Колосов, О.Є. Технологія пакувального виробництва: [Текст] : навч. посібн. / О. Є. Колосов; НТУУ «КПІ». – К.: ВПК «Політехніка», 2015. – 247 с.