

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
Громадська організація «Клуб пакувальників»

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

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

Київ, 20-21 грудня 2024 року

УДК 678.05

ББК 30

Збірник доповідей XX Всеукраїнської науково-практичної конференції «Ефективні процеси та обладнання хімічних виробництв та пакувальної техніки». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 89 с.

Видання містить програму та доповіді (в редакції авторів) XIX 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» 20-21 грудня 2024 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

Громадська організація «Клуб пакувальників»

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, зав. каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Сокольський О.Л.,

д-р техн. наук, старш. наук. співоб., професор, професор каф. ХПСМ КПІ

ім. Ігоря Сікорського Карвацький А.Я.,

заслужений винахідник України, д-р техн. наук, старш. наук. співоб.,

професор, професор каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Мікульонюк І.О.,

канд. техн. наук, професор, професор каф. ХПСМ КПІ ім. Ігоря Сікорського Сівецький В.І.,

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. МОТБ КНУБА Назаренко І.І.,

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

канд. техн. наук, президент ГО «Клуб пакувальників» Халайджі В.В.

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, 2024
© КПІ ім. Ігоря Сікорського

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ПРОЕКТУВАННЯ І РОЗРАХУНКІВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОЦЕСІВ	Стор.
Сандалюк М.І., Борщик С.О., Гук А.В. Модернізація хвилеутворюючого механізму	5
Прокопюк Б.В., Герасименко Ю.Ю. Модернізація зварювальних губок фасувального автомату кареткового типу.....	9
Гурін Р.С., Гондляр О.В. Вплив параметрів моделі Карро-Ясуда на в'язкість неньютонівських рідин.....	12
Янковський І.О., Гондляр О.В. Вплив нанонаповнювачів на збільшення терміну служби екструзійного обладнання	15
Сорока Є.О., Казак І.О. Дослідження запасу міцності та температурного розподілу в інжекційному соплі термопластавтомата в програмному середовищі ANSYS з метою зменшення розподілу температур	19
Сорока Є.О., Казак І.О. Дослідження напружено-деформованого стану та температурного розподілу в корпусі термопластавтомата в програмному середовищі ANSYS з метою підвищення енергоефективності.....	21
Походенко О.Т. Модернізація системи термостабілізації черв'яка двочерв'ячного екструдера.....	23
Романчук В.В., Сівецький В.І. Автоматизована система для проектування сопла інжекційного механізму	25
Халімонов С.В., Шевцов А.О., Сідоров Д.Е. Модернізація конструкції валка каландру з метою підвищення технологічних можливостей машини.....	28
Мінін В.І., Панов Є.М., Сокольський О.Л. Модернізована плоскощілинна головка екструдера для виробництва плоскої плівки.....	31
Колісник Я.А., Чемерис А.О. Плоскощілинна екструзійна головка комбінованого типу	34
Колісник Я.А., Чемерис А.О. Статичний змішувач черв'ячного екструдера для переробки полімерів	36
Кузьмич А.В., Швачко Д.Г. Удосконалення дозатора у мішки "BIG-BAG"	38
Гроховецький В.С., Шилович І.Л. Розрахунок конструкції головки екструдера з фільтруючою сіткою	41
Гроховецький В.С., Шилович І.Л. Розробка головки екструдера для виробництва двошарової гнучкої трубки методом ко-екструзії	45
Друченко В.С., Шилович Т.Б. Модернізація охолоджувального пристрою.....	48
Бейгер О.Г., Щербина В.Ю. Дослідження напружено-деформованого стану вінцевої шестерні обертової печі 5,0x100 м	52
Звізда М.С., Витвицький В.М., Дунін К.Д. Вдосконалення черв'яка одно-черв'ячного екструдера з метою поліпшення процесу екструзії.....	56
Москаленко Д.О., Витвицький В.М., Сокольський О.Л. Дослідження модернізованої головки одночерв'ячного екструдера	59
СЕКЦІЯ МАШИНИ І ТЕХНОЛОГІЇ ПАКУВАННЯ	
Йовченко М.В., Шилович Т.Б. Способи утилізації полімерної тари та упаковки.....	63
Козік Д.О., Буканов М.С., Сідоров Д.Е. Фактори впливу процесу СО2-лазерної обробки гуми на глибину деструктивного шару.....	64

Удосконалення дозатора у мішки “BIG-BAG”

Кузьмич А. В. студ., Швачко Д.Г. ас.

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ

Дозатор у мішки “BIG-BAG” має недолік залипання сипкого матеріалу у бункері. Тому була запропонована модернізація, а саме помістити у бункер циліндричний барабан з прорізами що обертається навколо втулки з лопатями, а також проведена в CAD-системі розрахунок на міцність та деформацію втулки з лопатями. Що підтверджує роботоспроможність.

Ключові слова: дозатор, модернізація, бункер, лопасть, розрахунки.

Вступ. В будівельній промисловості використовується дозатор в мішки “BIG-BAG” для сипучої сировини показано на рис. 1. Дозатор складається з укріпленої на плиті приймальної горловини 3 з пристроєм пневматичного затиску горловини мішка. Плита закріплена на рамній конструкції 10, яка по напрямних може переміщатися у вертикальній площині по стійках 11. У стійках передбачено 6 отворів для фіксації рами болтами. Стійки закріплені на ваговій платформі 12, яка, своєю чергою, спирається на 4 вантажоприймальних пристрої з тензодатчиками 13. На рамі встановлено 4 поворотних регульованих по висоті гака 4 для підвішування лямок мішка. У платформі також встановлений сполучний пристрій для підключення тензодатчиків.[1]

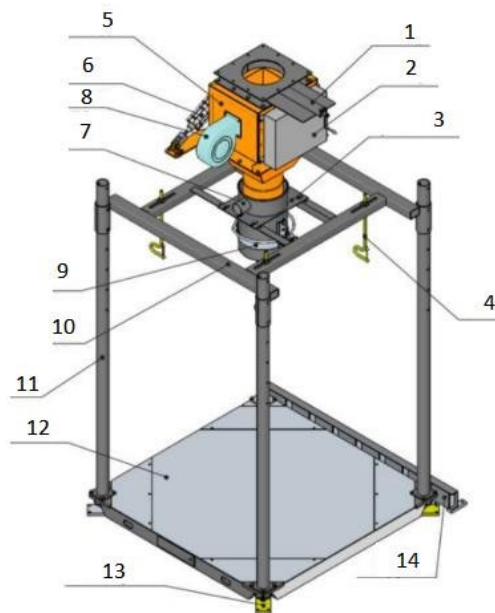


Рисунок 1 –Дозувально-фасувального автомату сипкої продукції у мішки "BIG-BAG: 1 – шибер ; 2 – шкаф пневматики; 3 – прийомна горловина ; 4– кріюк; 5 – механізм подачі матеріалу ; 6 – пневмоциліндр; 7 - патрубок аспірації; 8- вентилятор ; 9 - механізм ручного зажиму; 10- рама; 11 - стійка; 12 - платформа вагова; 13 - опора тензодатчика; 14 - брус захисний

До недоліків належать, прилипання зволоженого, липкого порошкоподібного та дрібнозернистого матеріалу до поверхні комірок, в результаті якого робочий процес стає неефективним. Тому було проведено літературно-патентний огляд, та обрано патент 44993U [2] в якому розглядається дозатор сипких матеріалів, що містить завантажувальний бункер 1, циліндричного барабана з прорізами 2, втулки з лопатями 3 та вивантажувального патрубку 4 з скребком 5. Модернізацією є розміщенням в бункері дозатора циліндричного барабана, який має лопасті, за допомогою яких буде вишкрябуватися весь мілкодисперстний матеріал цим самим

буде вирішено проблему залипання матеріалу в середині бункера. Удосконалений вузол дозатора представлено на рис. 2.

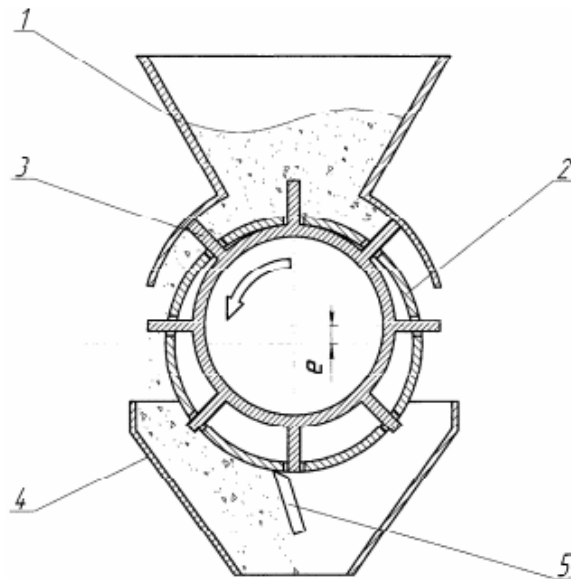


Рисунок 2 – Удосконалений вузол шнека: 1-завантажувальний бункер, 2-циліндричний барабан з прорізами, 3- втулки з лопатями, 4-вивантажувальний патрубок, 5- скребок

На основі модернізації, було проведено розрахунки на міцність лопаті крильчастого дозатора. Розрахунки проводили в CAD- системі для модернізованої частини[3].

В даному положенні ліва порожниста сторона лопатей заповнюється гіпсовою мукою до краю лівої лопаті, об'єм гіпсової муки, що заповнює даний простір $V_T = 13 \cdot 10^{-4} \text{ м}^3$, густина гіпсової муки $\rho_T = 1200 \text{ кг/м}^3$, прискорення вільного падіння $g = 9,81 \text{ м/с}^2$. Даний об'єм матеріалу давить на лопаті із силою, що дорівнює силі тяжіння F_t даного об'єму гіпсовою муки: $F_t = 15,3 \text{ Н}$. Також на верхню лопать діє сила опору $F_{оп}$ від гіпсової муки, коли лопать загребає її, дана сила діє перпендикулярно до поверхні лопаті: $F_{оп} = 4,74 \text{ Н}$.

З використанням команди Force задаємо сили які діють на поверхні конструкції.

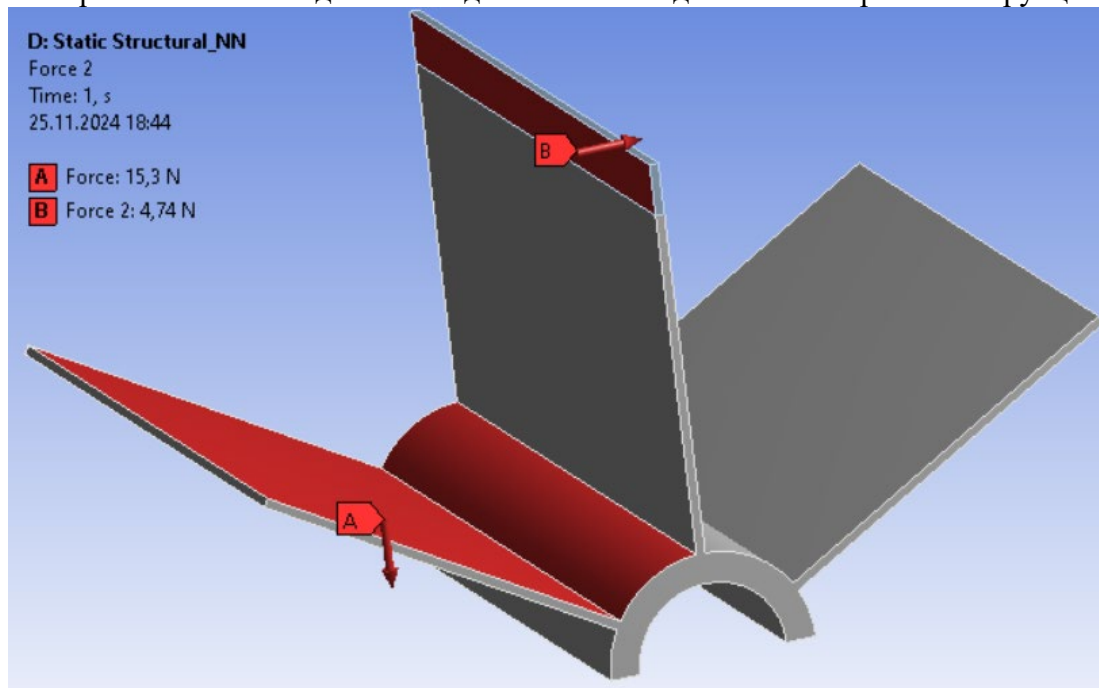


Рис. 3 – Сили, які діють на поверхні конструкції

В розділі Solution обираємо розрахунки які нам потрібні, а саме: загальні деформації (Total Deformation), еквівалентні напруження (Equivalent Stress) та коефіцієнт запасу міцності (Safety Factor).

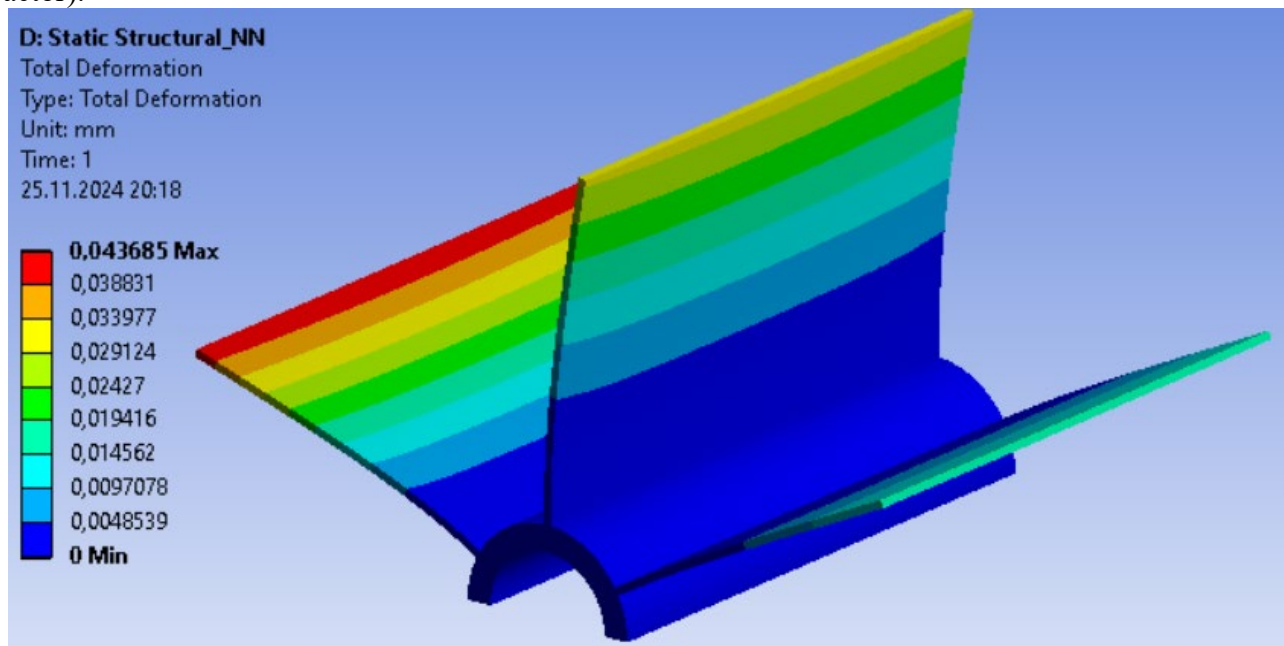


Рис. 4 – Результати розрахунку загальних деформацій

Висновки. Модернізована конструкція дозатора у мішки “Big-Bag” під дією номінальних (робочих) навантажень має більш ніж десятикратний запас міцності, що підтверджує її абсолютну працездатність при експлуатації в ролі дозатора гіпсової муки в дозувально-фасувальному автоматі. Отже, максимальне навантаження на нього 1600 Н, що прирівнюється до 160 кг максимального навантаження на лопасть. . Що відповідає експлуатації дозатора у мішки “BIG-BAG” у виробництві гіпса.

Перелік посилань

1. Боровський К. Б. Дозатор сипучих матеріалів в Big-Bag СВЕДА ДВС-301-1000 / К. Б. Боровський; — Запоріжжя: ООО НПФ «СВЕДА, ЛТД», 2020 — 6 с.
2. Пат. 44993U Україна, МПК(2009) G01F 11/00. Дозатор сипких матеріалів / П.С. Коруняк, В. М, Степований, О. А. Полішко. № u200900493 ; заявл. 27.04.2009 ; опубл. 26.10.2009, Бюл. № 20. 4 с.
3. Поліщук, М. М. САД-системи та мультимедія : методичні вказівки. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021.-112с.