



МАТЕРІАЛИ

VI-ої Міжнародної науково-практичної конференції

«Сучасні технології промислового комплексу – 2020»

Вересень 8, 2020 – Вересень 12, 2020

м. Херсон, Україна

Херсон – 2020

Матеріали VI-ої Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології промислового комплексу – 2020», випуск 6. – Херсон: ХНТУ, 2020. – 432.

У матеріалах конференції викладені нові теоретичні і прикладні результати щодо застосування сучасних інноваційних технологій у промисловому комплексі регіонів та машинобудуванні України. Розглянуті проблеми в галузях: технології машинобудування, обробки матеріалів тиском, технології нанесення та обробки покриттів, виробництв нових матеріалів, зміцнення та відновлення деталей машин, технології проектування і виготовлення матеріалів і виробів легкої промисловості, експертної оцінки, дизайну та керування якістю виробів широкого вжитку, системного аналізу та математичного моделювання складних об'єктів, проблем надійності та енергозбереження, захисту довкілля, екологічної безпеки, ресурсозберігаючих технологій.

Викладені практичні рекомендації з використання результатів досліджень і дослідно-конструкторських розробок у машинобудуванні та легкій промисловості. Даний збірник є виданням, в якому публікуються основні результати наукових досліджень провідних вчених України, викладачів, аспірантів та студентів ЗВО.

Збірник розрахований на наукових і інженерно-технічних робітників ЗВО, конструкторських організацій і промислових підприємств.

Організаційний комітет конференції:

Голова: **Бардачов Юрій Миколайович** – д.т.н., професор, ректор ХНТУ.

Заступники голови:

Розов Юрій Георгійович – д.т.н., професор, перший проректор ХНТУ;

Дмитрієв Дмитро Олексійович – д.т.н., професор, зав. кафедри автоматизації, робототехніки і мехатроніки ХНТУ;

Сєліверстов Ігор Анатолійович – к.т.н., доцент, декан факультету інженерії та транспорту ХНТУ;

Закора Оксана Василівна – к.т.н., доцент, в.о. зав. кафедри експертизи, технології і дизайну текстилю ХНТУ.

Автори опублікованих матеріалів несуть відповідальність за підбір і точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, імен та інших відомостей, а також за те, що матеріали не містять даних, які не підлягають відкритій публікації.



Міністерство освіти і науки України

Державна наукова установа
«Український інститут науково-технічної
експертизи та інформації»

ПОСВІДЧЕННЯ № 345

від 25 серпня 2020 р.

про реєстрацію проведення заходу	VI-та Міжнародна науково-технічна конференція
за темою	«Сучасні технології промислового комплексу»
що вищеназваний захід проводиться	м. Херсон
Одержувач	Херсонський національний технічний університет

Термін проведення: 08-12 вересня 2020 р.

Кількість учасників: 150

Зав. відділом наукового супроводження
та організації наукових заходів



В.В.Матусевич

СЕКЦІЯ 4

**«ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ
МАШИН, МЕХАНІЗМІВ, ВУЗЛІВ, ОСНАЩЕННЯ ВЕРСТАТІВ»**

Бабенко А.Є., Боронко О.О., Лавренко Я.І. ВИМУШЕНІ КОЛИВАННЯ СИСТЕМИ З ОДНИМ СТУПЕНЕМ ВІЛЬНОСТІ НА НЕЛІНІЙНО-ПРУЖНІЙ ОПОРІ	275
Веселовська Н.Р. ДОСЛІДЖЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОФІЛІВ ШНЕКІВ ЛИВАРНИХ МАШИН	279
Гевко Р.Б., Станько І.Б., Довбуш Т.А. НОВІ КОНСТРУКЦІЇ ГВИНТОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ З ЕЛАСТИЧНОЮ СЕКЦІЙНОЮ ТА ЩІТКОПОДІБНОЮ ПОВЕРХНЯМИ	280
Голубев Л.П. Суров В.А., Кива І.Л. МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ КОМПЬЮТЕРНО-ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДОЗИРОВАНИЯ ЖИДКОСТНЫХ ПРОДУКТОВ	283
Гудь В.З. РЕЗОНАНСНІ КОЛИВАННЯ ПРОЦЕСУ ТРАНСПОРТУВАННЯ ЗЕРНОВОЇ СУМІШІ З ОДНОЧАСНОЮ СЕПАРАЦІЄЮ	285
Грудкіна Н.С., Алієва Л.І., Марков О.Є., Корденко М.Ю. ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ ШТАМПІВ ДЛЯ ХОЛОДНОГО ВИДАВЛЮВАННЯ ПРЕЦИЗІЙНИХ ДЕТАЛЕЙ	289
Денисюк В.Ю., Симонюк В.П., Лапченко Ю.С., Шостак Д.М. ДОСЛІДЖЕННЯ ТОЧНОСТІ ВІДТВОРЕННЯ ПРОСТОРОВИХ КОНТУРІВ ПРОМИСЛОВИМИ РОБОТАМИ	292
Зварич Г.Г., Кикавець М.В. МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ БУРІННЯ НАФТОВИХ І ГАЗОВИХ СВЕРДЛОВИН ДОЛОТАМИ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ЯК ОБ'ЄКТА КОНТРОЛЮ І КЕРУВАННЯ	297
Кулініч В.Г. ТЕПЛОФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МОДИФІКОВАНОЇ 3,3 - ДИХЛОР- 4,4 - ДИАМИНОДИФЕНІЛМЕТАНОМ ЕПОКСИДНОЇ МАТРИЦІ	300
Кучмистенко О.В., Данилів А.Р. ІДЕНТИФІКАЦІЯ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ БУРІННЯ НА ОСНОВІ КОРЕЛЯЦІЙНИХ ФУНКЦІЙ ЯК ПІДЗАДАЧА ДУАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ	302
Малашенко В.А., Стрилець О.Р., Суков М. Г. КОЭФИЦИЕНТ ПОЛЕЗНОГО ДЕЙСТВИЯ ЗУБЧАТОГО ДИФФЕРЕНЦИАЛА	304
Манило И.И., Чумаков В.Г., Воинков В.П., Шарипов А.Г., Зыков В.И., Куприянов А.Н., Роенко В.В., Волосников В.А. РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВО ВЗРЫВОПОЖАРООПАСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ИНДУКЦИОННО-ФЕРРИТОВЫМИ ДАТЧИКАМИ	309
Мешков Ю.Е. ДИНАМИКА ШПИНДЕЛЬНЫХ ГИДРОСТАТИЧЕСКИХ ПОДШИПНИКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С РЕГУЛЯТОРАМИ	313
Марасанов В.В., Степанчиков Д.М., Шарко А.В., Шарко А.А. АКУСТИКО-ЭМИССИОННЫЙ СПОСОБ ОЦЕНКИ ЗАПАСА ПРОЧНОСТИ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ В УСЛОВИЯХ КОМБИНИРОВАННОЙ ДЕФОРМАЦИИ	315

Таким чином виникає комплексна проблема, яка має дві сторони. По-перше, необхідні дослідження, на підставі яких можна було б обґрунтувати з точки зору пластикаційної продуктивності раціональні профілі шнеків. По-друге, необхідно дослідити прогресивні методи формоутворення таких поверхностей, які б забезпечили технологічність і високу продуктивність при механічній обробці. Рішення цієї проблеми є важливим як для підприємств, які виготовляють ливарні машини, так і для підприємств, які ці машини експлуатують, і тому являє собою актуальне завдання.

Метою дослідження є підвищення продуктивності транспортної системи екструдера.

Для досягнення мети в роботі вирішуються наступні задачі:

- аналіз відомих конструкцій;
- визначення співвідношень геометрії шнеків до ріжучих інструментів;
- розробка експериментальної лабораторної установки;
- аналіз конструктивних параметрів шнеків екструдерів;
- визначення пластикаційної продуктивності шнекових пластикаторів;
- експериментальне визначення продуктивності шнекового пластикатора в залежності від профілю шнека;
- визначення особливостей конструкції експлуатації шнеків ливарних машин і технічні вимоги до їх виготовлення;
- дослідження впливу форми перехідних кривих на процес змішування і пластикації.

Отримані результати теоретичних і експериментальних досліджень дозволяють запропонувати прогресивну форму профілю шнеків ливарних машин, які забезпечують підвищення якості продуктивності роботи машин і якості виробів при переробці термопластичних матеріалів, в тому числі з наповнювачами.

Досліджено нову принципову схему і комплекс технологічного обладнання для формоутворення профілів шнеків ливарних машин. У схемі взаємодії комплексу запроваджено новий метод формоутворення конструктивно заданих гвинтових поверхонь шнеків при зміщенні не профільованого інструменту по відношенню до геометричної осі верстата.

УДК 621.87

НОВІ КОНСТРУКЦІЇ ГВИНТОВИХ РОБОЧИХ ОРГАНІВ З ЕЛАСТИЧНОЮ СЕКЦІЙНОЮ ТА ЩІТКОПОДІБНОЮ ПОВЕРХНЯМИ

Гевко Р.Б., д.т.н., професор, Станько А.І., Довбуш Т.А., к.т.н., доцент
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Проведений аналіз наукової та патентної літератури [1-2] конструкцій гвинтових робочих органів показав, що при транспортуванні зернових матеріалів вони значно їх пошкоджують переважно в зазорі між нерухомим направляючим кожухом та обертовою гвинтовою поверхнею робочого органу.

З аналізу конструктивно-технологічних схем робочі органи компанії «WAM Group» з полімерним покриттям гвинтових ребр, компанії «Lundell Plastics Corp» з полімерними спіральними накладками на гвинтових ребрах встановлено, що вони сприяють збільшенню ресурсу роботи гвинтових поверхонь, однак не забезпечують суттєвого зниження пошкоджень сипких матеріалів.

Одним з напрямків забезпечення мінімізації пошкоджень зернових та насінневих матеріалів є застосування на периферійній поверхні спіралей шнеків щіткоподібних

еластичних елементів. Такі конструктивні схеми гвинтових робочих органів представлено в патентах: №0067725; №400112; в А.С. №1652230; А.С. №1613404 та ін.

Однак питання, що пов'язані з підвищенням продуктивності та надійності таких робочих органів, зниженням енерговитрат та мінімізацією пошкодження зернового матеріалу при його транспортуванні вивчені не в повній мірі.

З метою усунення вищевказаних недоліків розроблено шнек із змінною еластичною секційною поверхнею, конструктивна схема якого зображена на рис. 1. Він складається з валу 1 із жорсткою спіраллю, до якої за допомогою гвинтових пластин 4 та болтових з'єднань з напівкруглими головками 5 та гайок 6 закріплено еластичні секції 3. При транспортуванні зернового матеріалу в кожусі 7, при їх защемленні зернин між внутрішньою поверхнею кожуха та гвинтовою еластичною секцією, останні прогинаються, що забезпечує уникнення пошкодження зернин [3-5].

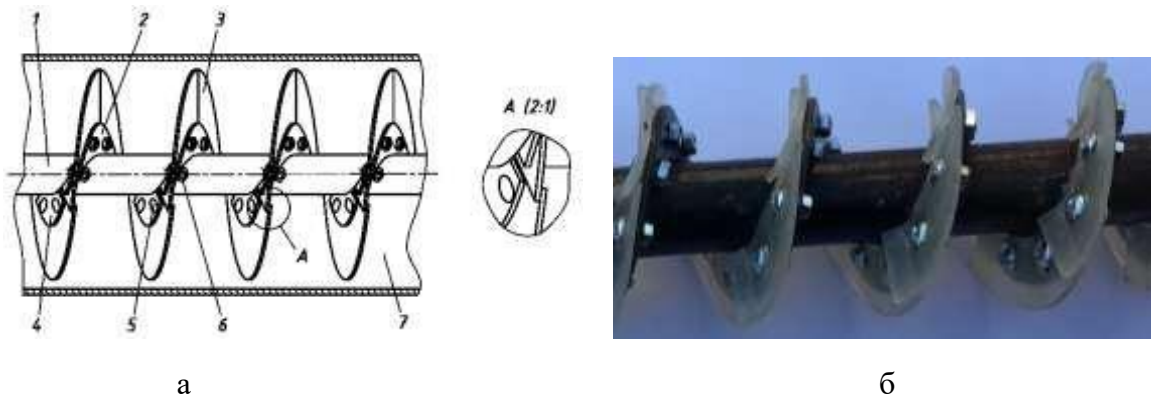


Рисунок 1 - Конструктивна схема (а) та загальний вигляд (б) шнека з еластичними секціями

З метою забезпечення мінімізації ступеня пошкодження зернового матеріалу в процесі його транспортування розроблено шнек з пелюстковою еластичною поверхнею, конструктивна схема якого зображена на рис.2.

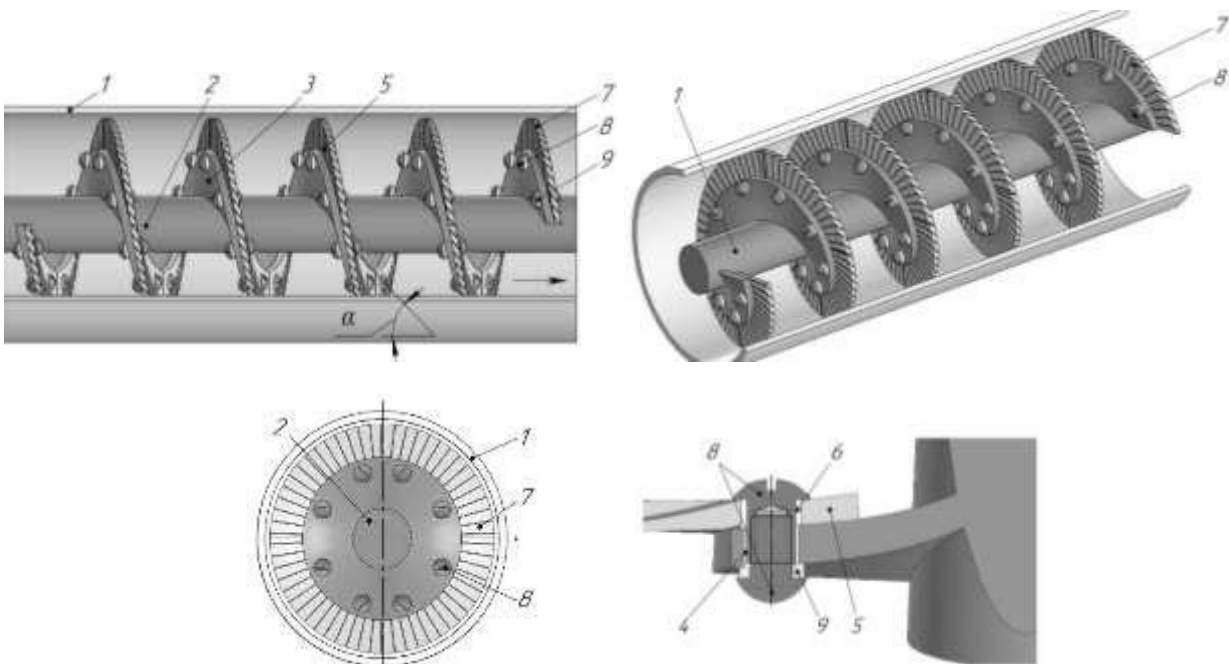


Рисунок 2 - Конструктивна схема шнека з пелюстковою еластичною поверхнею

Він містить направляючий кожух 1, в якому розташований центральний вал 2. На валу встановлена несуча смугова спіраль 3, в якій виконані отвори 4 для кріплення еластичних секторів 5.

Поверхня еластичних секторів виступає над поверхнею жорсткої несучої смугової спіралі. Еластичні сектори в нижній частині виконані суцільними з отворами 6 для кріплення, діаметр яких є більшими ніж діаметр отворів 4 смугової спіралі. По периферії еластичні сектори виконані розрізними у вигляді пелюстків 7, а кут розрізу пелюстків α спрямований в напрямку транспортування матеріалу.

Зовнішня поверхня кріпильних елементів 8 як зі сторони робочої поверхні шнека, так із протилежної, виконані напівсферичними.

Для запобігання розфіксації кріплення еластичних секторів 5 з несучою смуговою спіраллю з її неробочою поверхнею застосовано гроверні шайби 9.

В процесі роботи еластичний шнек переміщує сипкий матеріал в направляючому кожусі 1 в зону його вивантаження.

Запропонована конструкція еластичного шнека з розрізними пелюстками дозволяє мінімізувати пошкодження сипкого матеріалу за рахунок виконання периферійної поверхні еластичних секторів розрізними під кутом, який сприяє прогин пелюстків при виникненні заклинення зернин між внутрішньою поверхнею направляючого кожуха та обертовою поверхнею еластичного шнека.

Розроблена конструкція робочого органу з розташованою по гвинтовій лінії еластичною щіткоподібною поверхнею, що містить направляючий кожух 1, в якому розташований вал 2 із закріпленими циліндричними трубками 3 з пучками еластичних щіткоподібних елементів 5 [6].

Краї 4 трубок, що виступають над зовнішньою поверхнею валу 2 переходять в еліпсоподібну форму для фіксації еластичних щіток (рис. 3).

В критичних випадках защемлення частинок матеріалу між внутрішньою поверхнею направляючого кожуха та периферійною поверхнею еластичних щіток, останні прогинаються і пропускають матеріал не травмуючи його.

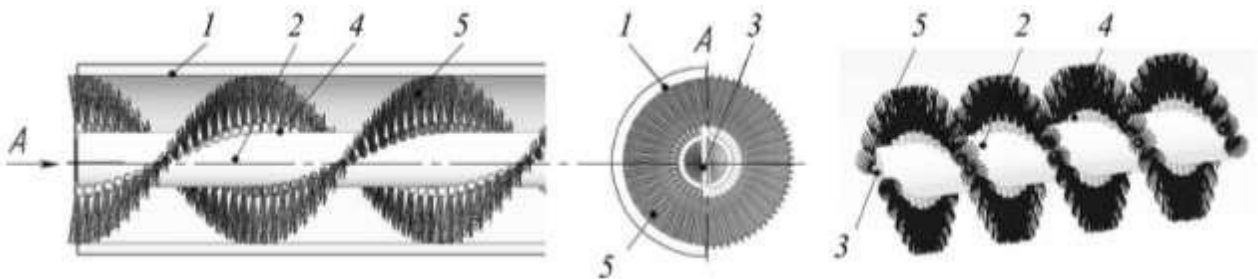


Рисунок 3 - Еластичний шнек

В іншому варіанті комбінований еластичний гвинтовий транспортер містить бункер 1, який з'єднаний з направляючим кожухом 2, в котрому розташований гвинтовий робочий орган 3 з вивантажувальним патрубком 4 (рис. 4).

В зоні завантаження матеріалу крок T_1 гвинта є найменшим, а жорсткість C_1 його поверхні є максимальною. В зоні переходу бункера в кожух крок гвинта T_2 та жорсткість C_2 його периферійної поверхні є середньою. В зоні транспортування матеріалу крок T_3 гвинта є найбільшим, а жорсткість його поверхні C_3 є мінімальною.

Таке виконання транспортеру забезпечує гарантовану подачу матеріалу в напрямку направляючого кожуха, що дасть змогу забезпечити розосередження матеріалу по поверхні кожуха від дії відцентрових сил в процесі його транспортування.

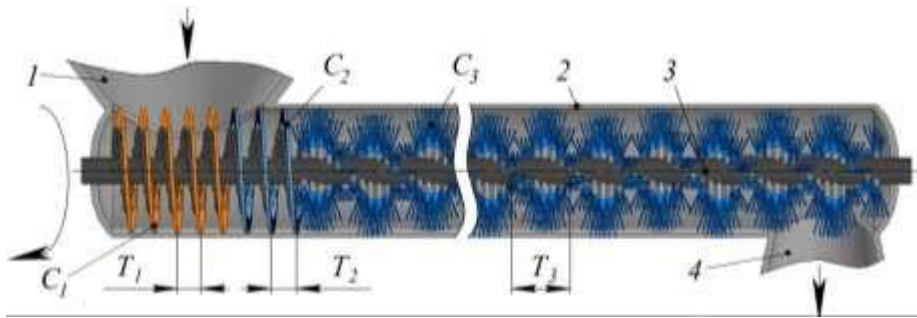


Рисунок - 4. Комбінований еластичний гвинтовий транспортер

ЛІТЕРАТУРА

1. Гевко Р.Б. Підвищення технологічного рівня процесів завантаження та перевантаження матеріалів у гвинтових конвеєрах: монографія / Р.Б. Гевко, Р.М. Рогатинський, Р.М. Розум та ін. – Тернопіль: Осадца Ю.В., 2018. – 180 с.
2. Ляшук О.Л. Створення та модернізація транспортно-технологічних механізмів машин і обладнання / О.Л. Ляшук, Р.Б. Гевко, В.О. Дзюра, О.М. Кирик, А.П. Довбиш. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2019. – 167 с.
3. Nevko R., Dzyadykevych Y., Tkachenko I., Zalutskyi S. Parameter justification for interworking relationship of elastic screw operating element with grain material. Scientific Journal of the Ternopil National Technical University, TNTU. - 2016. Vol. 81. № 1. P. 70-76.
4. Залуцький С.З. Визначення зусиль деформації еластичної лопаті шнека при її взаємодії із зерновим матеріалом / С.З. Залуцький, Ю.Б. Гладько, Р.Б. Гевко, Б.В. Погріщук // Вісник інженерної академії України. 2017. № 2. 2017. - С. 13-19.
5. Гевко Р.Б. Розробка конструкції шнека з еластичною гвинтовою поверхнею та результати її експериментальних досліджень / Р.Б. Гевко, С.З. Залуцький // Вісник Інженерної академії України. 2015. № 1. - С. 241-246.
6. Гевко Р.Б. Розробка еластичних щіткоподібних гвинтових робочих органів для транспортування сипких матеріалів з мінімальними їх пошкодженням / Р.Б. Гевко; Т.А. Довбуш, А.І. Станько // Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції 14– 15 травня 2020 року –Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій», Тернопіль, Україна С. 61-62.

УДК 004.42

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ КОМПЬЮТЕРНО-ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДОЗИРОВАНИЯ ЖИДКОСТНЫХ ПРОДУКТОВ

Голубев Л.П.

Национальный технический университет Украины «КПИ им. И. Сикорского»

Суров В.А., Кива И.Л.

Киевский национальный университет технологий и дизайна

Введение

Жидкостное дозирование является операцией многих технологических процессов. От правильной организации процессов жидкостного дозирования, в частности от применяемых конструкций дозирующих устройств и алгоритмов управления ими, во многом зависят качество готовой продукции, экономия материалов, повышение производительности труда, обеспечение высококачественного ведения технологического процесса [1].