

Рис. 2. – Процес утворення арки при дозуванні

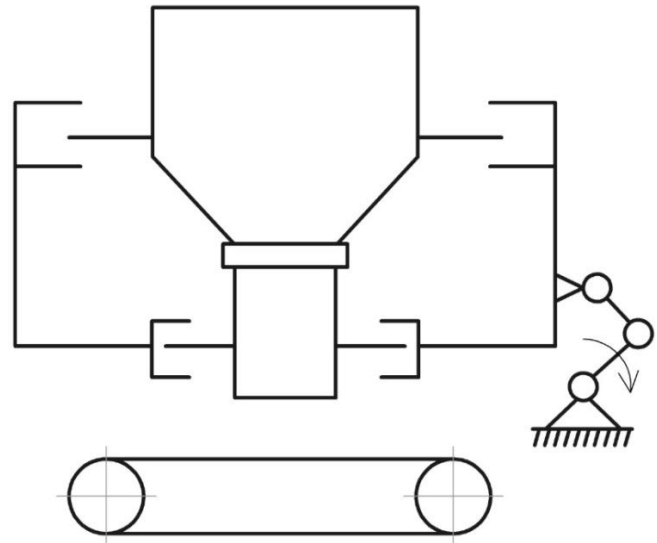


Рис. 3. – Схема конструкції вібраційного дозатора

#### Список посилань

1. Пальчевський Б. О. Аналіз точності роздільно-порційного об'ємного дозування сипких матеріалів / Б. О. Пальчевський, Д. В. Бондарчук // Наукові нотатки: міжвуз. зб. – 2010. – №28. – С. 398 – 402.
2. Шевчук Э. Г. Исследование фигуры выпуска сыпучих материалов под действием вибрации / Э. Г. Шевчук // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2002. – №9. – С. 99 – 103.

УДК 678.675.027

**Буря О. І., докт. техн. наук, професор**  
**Шогенов В. М., докт. фіз.-мат. наук**  
**Гращенко М. О., аспірант**

Дніпровський державний технічний університет, м. Кам'янське, marina\_gr@i.ua

### ТЕРТЯ ТА ЗНОШУВАННЯ КОПОЛІМЕРУ БСП-7, АРМОВАНОГО ТЕРМОСТІЙКИМ ХІМІЧНИМ ВОЛОКНОМ

Створення приладів і машин нового покоління з високими техніко-економічними показниками, які відрізняються надійністю та довговічністю, тісно пов'язане із застосуванням нових конструкційних матеріалів, особливо полімерних. Полімери та полімерні композиційні матеріали (ПКМ) грають прогресивну роль в розвитку приладобудування та машинобудування, яка полягає в можливості заміни деталей машин виготовлених із металів і сплавів, зокрема деталей вузлів тертя. Елементи конструкцій машин із ПКМ мають меншу масу, хорошу демпфуючу здатність та в більшості випадків не вимагають змащування. Деталі з ПКМ можуть працювати у вакуумі, в хімічно активному і пасивному середовищах, при криогенних і підвищених температурах, у вузлах тертя в широкому інтервалі навантажень і швидкостей ковзання. За рахунок високопродуктивних та ресурсозберігаючих технологічних процесів виготовлення деталей з ПКМ дозволяє значно знизити трудоемність.

У зв'язку з цим істотно зростає роль розробок та матеріалознавчих досліджень нових ПКМ, оскільки конструкторів і технологів цікавлять, перш за все, експлуатаційні

(міцність, зносостійкість, довговічність) та технологічні (режим переробки, робочий інтервал температур та ін.) характеристики цих матеріалів [1].

З метою створення ПКМ з високою зносостійкістю і низьким коефіцієнтом тертя в роботі представлені результати досліджень полімерних композицій створених на основі кополімеру сульфарил БСП-7 [2], армованого термостійким хімічним волокном терлон, вміст якого складав 5÷40 мас. %. Вибір зв'язуючого обумовлений тим, що за своїми фізико-механічними властивостями кополімер сульфарил БСП-7 значно перевищує такі відомі полімери як поліетилен, капролон, поліамід-12 (табл. 1) [3].

Таблиця 1 – Властивості термопластичних полімерних матеріалів

Найменування	Основні фізико-механічні показники				
	Ударна в'язкість, кДж/м <sup>2</sup>	Руйнівне напруження при розтягуванні, МПа	Відносне видовження при розриві, %	Робочий інтервал температур, К	Твердість за Брінеллем, МПа
Поліетилен ПЕНД	–	20÷30	500÷600	193÷373	45
Капролон В	100÷150	90÷95	6÷20	233÷343	130
Поліамід-12Л	80÷90	40÷55	200÷280	213÷353	75
Кополімер БСП-7	40÷70	70÷80	5÷10	213÷473	136

Процес змішування полімеру з волокном відбувався за методикою [4] в обертовому електромагнітному полі у присутності феромагнітних часток з подальшим видаленням продуктів їх зносу магнітною сепарацією. Переробка композицій у виробі здійснювалась методом компресійного пресування по наступній технології:

- таблетування заготовок під тиском 6 МПа;
- сушка на протязі 90 хвилин при температурі T=293÷303 К;
- формування заготовок під навантаженням: загрузка при T=443 К, витримка без тиску при T=548 К на протязі 5 хвилин та витримка під тиском 8 МПа при T=548 К на протязі 5 хвилин.

Дослідження трибологічних властивостей ПКМ проводилися в умовах тертя без змащування при питомому навантаженні 0,6 МПа та швидкості ковзання 1 м/с, шлях тертя 1000 м по сталі 45, твердість 45÷48 HRC, шорсткість поверхні 0,32 мкм, розмір зразків діаметр 10 мм, висота 9 мм.

Результати порівняльних випробувань (табл. 2) свідчать про доцільність застосування ПКМ наступного складу: кополімер сульфарил БСП-7 – 70 мас. %, терлон – 30 мас. %.

Таблиця 2 – Властивості полімерних термопластичних КМ

Показники	Склад полімерних композицій, в %		
	сульфарил БСП-7 – 95 терлон – 5	сульфарил БСП-7 – 70 терлон – 30	сульфарил БСП-7 – 60 терлон – 40
Знос, мг/км	5,8	0,6	0,7
Коефіцієнт тертя	0,35	0,27	0,21

#### Список посилань

1. Машков Ю. К. Конструкционные пластмассы и полимерные композиционные материалы: учеб. пособие / Ю. К. Машков, М. Ю. Байбарацкая, Б. В. Григоревский. – Омск: изд-во ОмГТУ, 2002. – 129 с.

2. Шустов Г. Б. Синтез и свойства полиарилатсульфонового блок-сополимера и композитов на его основе / Г. Б. Шустов, А. И. Буря, В. И. Дубкова, И. Н. Ермоленко // Журнал Доклады АН БССР. – Минск: Наука і тэхніка. – 1990. – Т. XXXIV, № 12. – С. 1104–1106.

3. Брацыхин Е. А. Технология пластических масс: учеб. пособие., 3-е изд., перераб и доп. / Е. А. Брацыхин, Э. С. Шульгина. – Л.: Химия, 1982. – 328 с. ил.

4. Буря А. И. Разработка способа получения и исследование свойств армированных пластиков / А. И. Буря, О. И. Пилипенко, Т. И. Рыбак // Nowe kierunki modyfikacji i zastosowan tworzyw sztucznych: VI Konferencja Naukowo-Techniczna, (Rydzyzna, 15 – 17 мая, 1995). – С. 44–53.

УДК 664.61

**Протченко О.І., магістрант**

**Корольов О.О., канд. техн. наук, доцент**

Чернігівський національний технологічний університет, [a4461461@online.ua](mailto:a4461461@online.ua)

## **РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИВЧЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЛЛЯНОГО БОРОШНА**

Виробництво хліба та хлібобулочних виробів - одна з найбільш розвинутих галузей харчової промисловості України. Проте виробів дієтичного, лікувально-профілактичного призначення серед них небагато. Хліб можна вважати перспективним продуктом для збагачення функціональними інгредієнтами, тому що він є продуктом масового споживання, який користуються попитом у всіх груп населення. На сьогоднішній день існує проблема так званого «прихованого голоду»[1].

Цінність насіння льону та продуктів його переробки обумовлена наявністю в його складі поліненасичених жирних кислот, лігнанів, харчових волокон, білків з повноцінним амінокислотним складом, макро- та мікроелементів і вітамінів [2]. Метою наших досліджень було встановлення якості хліба у разі заміни частини пшеничного борошна продуктом переробки льону.

Борошно льону містить жиру 10-12% на СР, основними компонентами якого є поліненасичені жирні кислоти з переважаючим вмістом  $\alpha$ -лінолевової. В організмі  $\alpha$ -ліноленова кислота виконує ряд важливих функцій: зниження рівня холестерину та тригліцеридів, очищення та відновлення еластичності судин, запобігання утворення тромбів, нормалізація артеріального тиску, антиоксидантні властивості та ін. [3].

Була проведена пробна лабораторна випічка. Тісто готували із борошна пшеничного вищого гатунку, лляного борошна, цукру, солі та води питної, дріжджів пресованих хлібопекарських безопарним способом згідно з даним ГОСТ 27669-88.

Тісто готували на великій густій опарі. Даний спосіб включає в себе дві технологічні операції – приготування опари та операції приготування тіста.

Попередньо було проведено пробне випікання для органолептичної оцінки готового виробу та інших показників якості. Для експерименту використовували борошно пшеничне в/с з вологістю - 14,5%, Вологість лляного борошна – 8,7. Під час замісу дослідних зразків тіста додавали лляне борошно в кількості – 3,6,9% від маси борошна. Як контроль використовували зразок тіста без добавок.

Показники якості готових виробів дивись таблицю 1.

Таблиця 1 – Показники якості готових виробів

	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Процент дозування добавки, %	-	3%	6%	9%
Маса гарячого хліба, г	830	945	960	887
Маса хліба через годину випікання, г	822	900	927	880