

**V Міжнародна спеціалізована
науково-практична конференція**

**Proceedings of the 5th International
Specialized Scientific and Practical
Conference**

**Ресурсо- та енергоощадні
технології виробництва і
пакування харчової продукції -
основні засади її
конкурентоздатності**

**Resource and Energy Saving
Technologies of Production and
Packing of Food Products as the
Main Fundamentals of Their
Competitiveness**

**Київ 2016
Kyiv 2016**

**Міністерство аграрної політики та
продовольства України
Міністерство освіти і науки України
Національний університет харчових технологій
АККО Інтернешнл**

**«Ресурсо- та енергоощадні технології
виробництва і пакування харчової
продукції - основні засади її
конкурентоздатності»**

Матеріали V Міжнародної спеціалізованої
науково-практичної конференції

14 вересня 2016 р., м. Київ, Україна

16.	<i>Фролова Н.Е., Силка І.М., НУХТ, м. Київ, Україна</i> Ресурсозберігаючі підходи при переробці ефіроолійної сировини	47
17.	<i>Мерзляк Д.В., Удодов С.А., Марцінкевич Л.В., НУХТ, м. Київ, Україна</i> Шляхи підвищення ефективності використання енергії вторинної пари при кип'ятінні пивного сула	50
18.	<i>Пащенко Б.С., Штефан Є.В., НУХТ, м. Київ, Україна</i> Ресурсоощадний метод очистки води харчових підприємств на установках з фільтрувальними мембранними елементами	52
19.	<i>Федин В. В. , Кухар В.Н., Серьогін О.О. ¹, Кухар В.М.</i> ¹ <i>НУХТ, м. Київ, Україна</i> Ресурсозберігаюча технологія переробки твердих побутових відходів продуктивністю 150 тисяч тон на рік	54
20.	<i>Федин В. В , Кухар В.Н. , Серьогін О.О. ¹, Василенко О.В.</i> ¹ <i>НУХТ, м. Київ, Україна</i> Енергозберігаюча технологія очистки муніципальних стічних вод для міст з населенням до 50 тисяч чоловік	55
21.	<i>Понікарчук І.А., Серьогін О.О., НУХТ, м. Київ, Україна</i> Використання твердопаливних котлів в комунальній енергетиці	56
22.	<i>Володін С.О., Мирончук В.Г., НУХТ, м. Київ, Україна</i> Аналіз компоновочних рішень в автоматизованих системах керування трубопровідною арматурою	58
23.	<i>Валіулін Г.Р., Любімов В.М., Кривопляс-Володіна Л.О, НУХТ, м. Київ, Україна</i> Конструктивні підходи до побудови моделі процесу розвитку технічної системи	60
24.	<i>Коломієць А.Б., УАД, м. Львів, Україна</i> Підвищення ефективності пристроїв повороту транспортного пакету шляхом корегування руху затискного вузла	62
25.	<i>Kryvoplias-Volodina Liudmyla, NUFT, Kiev, Ukraine</i> Modeling packaging machine systems on the basis of proportional pressure regulator	65
26.	<i>Кузнецов В.О., Коломієць А.Б., Стеців Я.Б., УАД, м. Львів, Україна</i> Удосконалення профілювання програмоносія в приводах механізмів пакувального обладнання методом сплайн-інтерполяції	69
27.	<i>Доломакін Ю.Ю., НУХТ, м. Київ, Україна</i> Вплив ексцентриситету на витрати потужності роторного змішувача	72
28.	<i>Кандяк Н.М., УАД, м. Львів, Україна</i> Застосування сервопривода для періодичного переміщення продукції і напівфабрикатів	75
29.	<i>Поздняков В.М., Зеленко С.А., БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь</i> Экспериментальные исследования процесса вибропневмосепарирования компонентов зерновой массы в псевдоожигеном слое	77
30.	<i>Тимолянов К.А., ДГТУ, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация</i> Наблюдение сводообразования в щелевом бункере с использованием стробоскопического эффекта	81
31.	<i>Бренч А.А., Дацук И.Е, БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь</i> Анализ работы шнековых обвалочных прессов	84

ВПЛИВ ЕКСЦЕНТРИСИТЕТУ НА ВИТРАТИ ПОТУЖНОСТІ РОТОРНОГО ЗМІШУВАЧА

Вступ. Процес змішування компонентів рідких пшеничних опар є ключовим етапом і відіграє основну роль як фактор, від виконання якого залежить якість кінцевого продукту і його собівартість. Ефективність змішування визначається значенням характерного для даного процесу параметру (ступеню перемішування, характеру диспергування, коефіцієнту тепло- або масопереносу і т.д.). Ефективність змішування є зручним параметром для порівняння і вибору оптимального режиму роботи змішувачів. З двох апаратів що змішують більш ефективно працює той, у якому досягається заданий технологічний результат за меншої витрати енергії.

Однак ці показники є в певній мірі узагальнюючими і не дозволяють зробити висновок про існуючу нерівномірність змішування. Так, величина енергії, що вкладається в одиницю об'єму чаші, багато в чому залежить від місця введення енергії, що багато в чому визначає хід біохімічного процесу в даній області.

Актуальність. Основна проблема механічних змішувачів у випадку приготування суспензій, забезпечити положення дисперсних частинок в підвішеному вигляді, запобігаючи їх накопиченню в будь-якій частині об'єму змішувача з мінімальним споживанням потужності.

Вочевидь зміна конструктивних та кінематичних параметрів змішувача призводить до зміни потужності приводу за одиницю часу яка йде на приготування рідкої пшеничної опари. З можливих варіантів здійснення технологічного процесу потрібно вибрати такий, при якому виходить мінімальне значення питомої витрати енергії, тобто кількості енергії, необхідної для отримання одиниці високоякісної готової продукції. Тому питання вивчення впливу таких параметрів на процес приготування продукту є актуальним.

Основна частина. Потужність, що витрачається на змішування, має важливе значення в конструюванні таких машин. На основі цих вимірів визначаються характеристики потужності для змішувачів нових конструкцій. Отже, від точності вимірювань потужності, що витрачається на змішування, залежить точність запропонованих кореляційних рівнянь[1].

В дослідженні для вимірювання потужності, що витрачається на змішування, був використаний електричний метод [2]. Цей метод полягає у вимірі корисної потужності електродвигуна(активна потужність), що приводить у рух мішалку, встановлену в чашу. Потужність електродвигуна вимірювалася безпосередньо цифровим ватметром.

В серії дослідів ми намагалися з'ясувати вплив положення ротора встановленого з ексцентриситетом e відносно вісі чаші. Для цього було випробувано ротор[3] який встановлювався в місткості змішувача в двох положеннях, його вісь співпадала з віссю місткості($e = 0$ мм) та їх вісі знаходились в різних положеннях($e = 50$ мм) за постійної швидкості обертання 2800 об/хв. Отримані результати наведені в таблиці 1 та на рис. 1.

В результаті математичної обробки дослідних даних, отримані криві які для спрощення описуються лінійними функціями типу $P = k - ct$, отже для робочого органу що обертається з швидкістю 2800 об/хв та має різне розташування ротора в чаші, потужність $P_{дв}$ буде описуватися залежностями:

$$e = 0 \text{ мм} \quad \rightarrow \quad P_{дв} = 660 - 0,11t \quad (1)$$

$$e = 50 \text{ мм} \quad \rightarrow \quad P_{дв} = 715 - 0,1t \quad (2)$$

Маючи ці результати корисну потужність P , яка витрачається тільки на змішування компонентів опари, розраховуємо за формулою:

$$P = P_{дв} - P_0 \quad (3)$$

де P_0 – потужність холостого ходу двигуна, Вт.

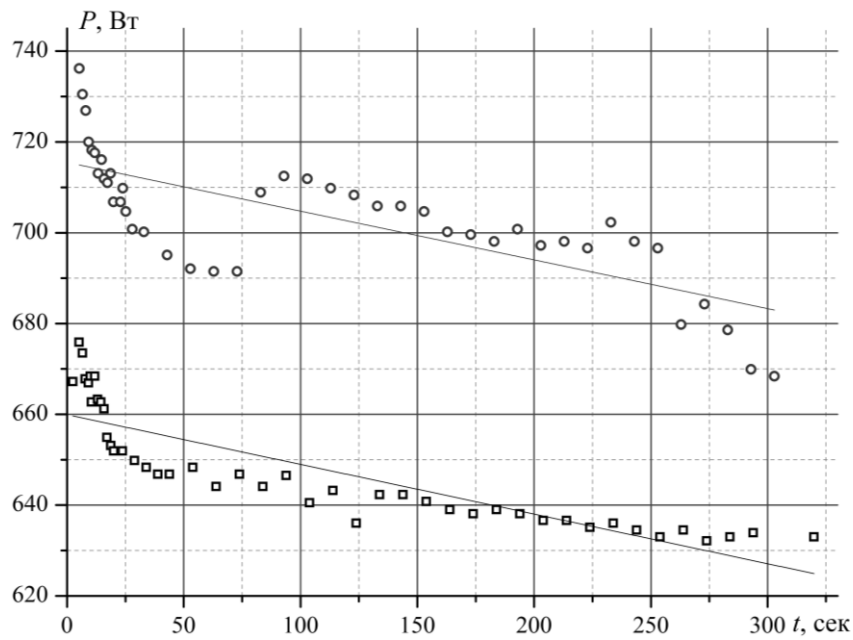


Рисунок 1 – Вплив ексцентриситету на потужність приводу для ротора з розмірами 1/3D при 2800 об/хв: положення ротора в чаші e : \circ – 50 мм, \square – 0 мм

Таблиця 1- Зміна потужності електродвигуна в часі

Час, сек	$e = 0$ мм	Час, сек	$e = 50$ мм
2,5	667,2	2,68	670,5
5,18	675,9	5,25	736,2
7,82	667,8	7,98	726,9
9,99	668,4	10,65	718,2
11,88	668,4	13,28	713,1
14,48	662,7	15,85	711,9
17,08	654,9	18,58	713,1
19,98	651,9	22,9	706,8
28,9	649,8	25,18	704,7
38,9	646,8	32,9	700,2
53,9	648,3	52,9	692,1
73,9	646,8	72,9	691,5
93,9	646,5	92,9	712,5
113,9	643,2	112,9	709,8
133,9	642,3	132,9	705,9
153,9	640,8	152,9	704,7
173,9	638,1	172,9	699,6
193,9	638,1	192,9	700,8
213,9	636,6	212,9	698,1
233,9	636	232,9	702,3
253,9	633	252,9	696,6
273,9	632,1	272,9	684,3
283,9	633	282,9	678,6
293,9	633,9	292,9	669,9
319,9	633	302,9	668,4

Але щоб отримати реальні значення цієї потужності треба не забувати що у електродвигуна є такий параметр як коефіцієнт корисної дії. У двигуна який ми використовували у дослідах він за паспортом дорівнює 0,71.

Для двох розглянутих випадків при навантаженні двигуна, в початковий період пуску, його потужність має максимальне значення, що зумовлено його конструкцією та пусковим струмом. Далі крива потужності плавно зменшується до певного середнього значення.

Робимо висновок, що ротор встановлений з певним ексцентриситетом збільшує споживану ним потужність(в нашому випадку на 8,3 %), тому в подальшій конструкції змішувача, якщо і встановлювати робочий орган з ексцентриситетом, наприклад для зміни гідродинамічних потоків в середині чаші, то значення цього ексцентриситету не повинно бути значним.

Висновки

1. Як видно з рис. 1, потужність, що поглинається системою, витрачається на створення структури опари, в початковий момент безперервно зростає в міру наближення до граничного максимального значення, відповідному рівноважного стану. Відповідно знижується потужність, необхідна на підтримку течії з заданим градієнтом швидкості безперервної зсувної деформації.

2. При проектуванні обладнання для змішування харчових суспензій для поліпшення гідродинамічного стану в середині місткості, вісь робочого органу монтують з певним відхиленням відносно неї. Дослідження показали що такий варіант конструкції веде до збільшення споживаної потужності в межах 10%.

3. З можливих варіантів здійснення технологічного процесу потрібно вибрати такий, при якому виходить мінімальне значення питомої витрати енергії, тобто кількості енергії, необхідної для отримання одиниці високоякісної готової продукції.

Література

1. Доломакин, Ю.Ю. Определение величины энергии затрачиваемой на разрушение структуры пшеничной опары / Ю.Ю. Доломакин, И.Н. Литовченко // Научни трудове Русенски университет "Ангел Кънчев". – 2015. – Т. 54, серия 2. - С. 51-54

2. Доломакин, Ю.Ю. Вплив конструктивних та кінематичних параметрів змішувача на витрати потужності при приготуванні рідкої пшеничної опари // Хранение и переработка зерна. – 2016. – № 3. – С. 47-52.

3. Пат. 103656 Україна МПК А21С 1/02 Пристрій для змішування рідких напівфабрикатів / Ю.Ю. Доломакин, І.М. Литовченко. – u2015 06039, Заявл. 18.06.15, Опубл. 25.12.2015, Бюл. № 24 – 4 с.