

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донецький національний університет економіки і
торгівлі імені Михайла Туган-Барановського

Кафедра загальноінженерних дисциплін та обладнання

Л.О. Цвіркун, О.В. Омельченко

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ
ДИСЦИПЛІНИ**

Механічне обладнання харчових виробництв

Ступінь: бакалавр

Кривий Ріг
2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донецький національний університет економіки і
торгівлі імені Михайла Туган-Барановського

Кафедра загальноінженерних дисциплін та обладнання

Л.О. Цвіркун, О.В. Омельченко

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Механічне обладнання харчових виробництв

Ступінь: бакалавр

Затверджено на засіданні
кафедри загальноінженерних дисциплін та
обладнання
Протокол № 2
від «03» жовтня 2022 р.

Рекомендовано навчально-методичною
радою ДонНУЕТ
Протокол № 2
від «27» жовтня 2022 р.

Кривий Ріг
2022

УДК 62-93-86:664(072)

Ц 28

Цвіркун Л.О., Омельченко О.В.

Ц 28 Механічне обладнання харчових виробництв : метод. рекомендації до вивч. дисц. / М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, Каф. загальноінженерних дисциплін та обладнання; Л.О. Цвіркун, О.В. Омельченко. Кривий Ріг : [ДонНУЕТ], 2022. 72с.

Методичні рекомендації розроблені для надання допомоги студентам у процесі вивчення дисципліни «Механічне обладнання харчових виробництв». Методичні рекомендації містять перелік питань для підготовки до підсумкового контролю та перелік основної та додаткової літератури.

© Цвіркун Л.О., Омельченко О.В., 2022

© Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, 2022

ЗМІСТ

ВСТУП	5
ЧАСТИНА 1. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ «МЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ»	6
ЧАСТИНА 2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПІДГОТОВКИ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ	12
Змістовий модуль 1. Механічне обладнання для миття, очищування, сортування та калібрування продуктів харчування.....	12
Змістовий модуль 2. Механічне обладнання для подрібнення, різання та перемішування продуктів харчування	26
ЧАСТИНА 3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ	52
Змістовий модуль 1. Механічне обладнання для миття, очищування, сортування та калібрування продуктів харчування	53
Змістовий модуль 2. Механічне обладнання для подрібнення, різання та перемішування продуктів харчування.....	60

ВСТУП

Основною метою вивчення дисципліни є підготовка студентів до виробничої діяльності, пов'язаної із застосуванням механічного обладнання на підприємствах харчової промисловості.

Головне завдання навчальної дисципліни полягає в теоретичній і практичній підготовці здобувачів ВО до професійної діяльності, **формування вмінь та навичок:** здійснення раціонального підбору обладнання, що відповідає технологічному завданню; застосування механічного обладнання відповідно до заданих умов; оволодіння необхідними навичками щодо проектування елементів обладнання методами їх розрахунку, вибору та раціональної експлуатації механічного обладнання на підприємствах харчової промисловості.

Предмет: вивчення будови, принципу роботи механічного обладнання харчових виробництв.

1. Опис дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни
Обов'язкова (для студентів спеціальності "назва спеціальності") / вибіркова дисципліна	Обов'язкова для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
Семестр (осінній / весняний)	осінній
Кількість кредитів	5
Загальна кількість годин	150
Кількість змістових модулів	2
Лекції, годин	42
Практичні / семінарські, годин	18
Лабораторні, годин	10
Самостійна робота, годин	80
Тижневих годин для денної форми навчання:	
аудиторних	5
самостійної роботи студента	6
Вид контролю	екзамен

2. Програма дисципліни

Мета: підготовка студентів до виробничої діяльності, пов'язаної із застосуванням механічного обладнання на підприємствах харчової промисловості.

Завдання дисципліни полягає в теоретичній і практичній підготовці здобувачів ВО до професійної діяльності, **формування вмінь та навичок:** здійснення раціонального підбору обладнання, що відповідає технологічному завданню; застосування механічного обладнання відповідно до заданих умов; оволодіння необхідними навичками щодо проектування елементів обладнання методами їх розрахунку, вибору та раціональної експлуатації механічного обладнання на підприємствах харчової промисловості.

Предмет: вивчення будови, принципу роботи механічного обладнання харчових виробництв.

Зміст дисципліни розкривається в темах:

1. Загальні відомості про технологічні машини.
2. Універсальні кухонні машини.
3. Мийне обладнання. Посудомийні машини.
4. Сортувальне калібрувальне обладнання.
5. Очищувальне обладнання. Картоплеочищувальні машини.
6. Основи теорії процесу різання. Коефіцієнт різання.
7. Подрібнювальне устаткування.

8. Машина та механізми для нарізання плодів та овочів.
9. Обладнання для подрібнення м'ясної сировини.
10. Машина для нарізання хліба.
11. Машина для нарізання гастрономічних товарів (слайсери). Ваговимірвальне устаткування.
12. Місильно-перемішувальне устаткування.
13. Дозувально-формувальне устаткування.
14. Експлуатація механічного обладнання на підприємствах харчової промисловості.

Опанування дисципліни дозволяє забезпечити:

1) формування:

- загальних компетентностей:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність діяти соціально відповідально та свідомо;
- здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети;
- здатність працювати в команді.

- фахових програмних компетентностей:

- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт;
- здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання;
- здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування;
- здатність удосконалювати процеси та апарати, обладнання переробних і харчових виробництв;
- здатність забезпечити безперервне функціонування технологічної лінії з виробництва продуктів харчування;
- здатність оцінювати та аналізувати технічний стан устаткування для забезпечення надійності та працездатності обладнання переробної та харчової промисловості.

2) досягнення програмних результатів навчання:

- аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи;
- обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи;
- застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні;
- розуміти структури і служб підприємств галузевого машинобудування;
- здійснювати модернізацію обладнання переробних і харчових виробництв;
- приймати ефективні рішення щодо оснащення та експлуатації обладнання технологічних ліній на підприємствах харчової промисловості;
- забезпечувати роботоздатність і справність обладнання переробних і харчових виробництв.

3) набуття **результатів навчання** (згідно Дублінських дескрипторів):

- знання:

загальних відомостей про технологічні машини;
універсальних кухонних машин;
сортувально калібрувального обладнання;
очищувального обладнання, картоплеочищувальних машин;
подрібнювального устаткування;
машин та механізмів для нарізання плодів та овочів;
обладнання для подрібнення м'ясної сировини;
машин для нарізання хліба, машин для нарізання гастрономічних товарів,
ваговимірювального устаткування;
місильно-перемішувального устаткування;
дозувально-формуального устаткування.

- уміння/навички:

аналізувати універсальні кухонні машини;
розраховувати основні параметри просіювальної машини;
здійснити теоретичний розрахунок параметрів роботи картопличистки;
досліджувати основні параметри овочерізок;
розраховувати основні параметри машин для обробки м'яса;
аналізувати основні параметри машин для нарізання хлібу;
досліджувати основні параметри машин для нарізання гастрономічних товарів;
розраховувати основні параметри машин для об'ємного дозування.

- комунікація:

ефективно встановлювати і підтримувати комунікацію в навчальних ситуаціях, типових для майбутньої професійної діяльності, використовуючи ситуативну взаємодію в обмеженому колі осіб;

підтримувати розмову та аргументувати відносно тем, що обговорюються під час дискусій та семінарів, представляти та обґрунтовувати свої погляди на теми обговорення, використовуючи мовні форми, властиві для ведення дискусій;

інтеграція до соціальних груп, здатність до ефективної роботи в команді, сприйняття критики, порад і вказівок;

пояснювати, комунікувати, передавати досвід колегам, керівникам тощо;
здатність ефективно формувати комунікативну стратегію;

- відповідальність і автономія:

демонструвати соціальну відповідальність за результати прийняття рішень;

належним чином поводити себе і реагувати у типових академічних, професійних, світських і повсякденного ситуаціях, а також знати правила взаємодії між людьми у різних ситуаціях.

3. Структура дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма навчання)				
	усього	у тому числі			
		лекц.	пр./сем.	лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
Змістовий модуль 1. Механічне обладнання для миття, очищування, сортування та калібрування продуктів харчування					
Тема 1. Загальні відомості про технологічні машини	8	2	-	-	6
Тема 2. Універсальні кухонні машини	10	2	2	-	6
Тема 3. Мийне обладнання. Посудомийні машини	10	4	-	-	6
Тема 4. Сортувально калібрувальне обладнання	12	4	2	-	6
Тема 5. Очищувальне обладнання. Картоплеочищувальні машини	12	2	2	2	6
Тема 6. Основи теорії процесу різання. Коефіцієнт різання	10	4	-	-	6
Разом за змістовим модулем 1	62	18	6	2	36
Змістовий модуль 2. Механічне обладнання для подрібнення, різання та перемішування продуктів харчування					
Тема 7. Подрібнювальне устаткування	10	4	-	-	6
Тема 8. Машини та механізми для нарізання плодів та овочів	12	2	2	2	6
Тема 9. Обладнання для подрібнення м'ясної сировини	12	2	2	2	6
Тема 10. Машини для нарізання хліба	13	4	2	2	5
Тема 11. Машини для нарізання гастрономічних товарів (слайсери). Ваговимірювальне устаткування.	9	2	-	2	5
Тема 12. Місильно-перемішувальне устаткування	9	2	2	-	5
Тема 13. Дозувально-формувальне устаткування	14	4	4	-	6
Тема 14. Експлуатація механічного обладнання на підприємствах харчової промисловості	9	4	-	-	5
Разом за змістовим модулем 2	88	24	12	8	44
Усього годин	150	42	18	10	80

4. Теми семінарських/практичних/лабораторних занять

№ з/п	Вид та тема заняття	Кількість годин
Практичні заняття		
1	Практична робота 1. Універсальні кухонні машини	2
2	Практична робота 2. Машини для просіювання борошна	2
3	Практична робота 3. Машини для очищення овочів	2

4	Практична робота 4. Машини та механізми для нарізання овочів (овочерізки)	2
5	Практична робота 5. Обладнання для подрібнення м'ясої сировини	2
6	Практична робота 6. Машини для нарізання хліба	2
7	Практична робота 7. Місильно-перемішувальне устаткування	2
8	Практична робота 8. Машини для об'ємного дозування	2
9	Практична робота 8. Машини для об'ємного дозування	2
Всього		18
Лабораторні заняття		
1	Лабораторне заняття 1. Дослідження основних параметрів картоплечистки	2
2	Лабораторне заняття 2. Дослідження основних параметрів овочерізок	2
3	Лабораторне заняття 3. Дослідження основних параметрів машин для обробки м'яса	2
4	Лабораторне заняття 4. Дослідження основних параметрів машин для нарізання хлібу	2
5	Лабораторне заняття 5. Дослідження основних параметрів машин для нарізання гастрономічних товарів	2
Всього		10

5. Розподіл балів, які отримують студенти

Відповідно до системи оцінювання знань студентів ДонНУЕТ, рівень сформованості компетентностей студента оцінюються у випадку проведення екзамену: впродовж семестру (50 балів) та при проведенні підсумкового контролю - екзамену (50 балів).

Оцінювання студентів протягом семестру (очна форма навчання)

№ теми семінарського/практичного заняття	Аудиторна робота				Позааудиторна робота	Сума балів
	Тестові завдання	Ситуаційні завдання, задачі	Обговорення теоретичних питань теми	ПМК	Завдання для самостійного виконання	
Змістовий модуль 1						
Тема 1		2	2		2	6
Тема 2		2	1		2	5
Тема 3		2	2		1	5

Лр.р. 1		2	-	5	2	9
Разом за змістовим модулем 1		8	5	5	7	25
Змістовий модуль 2						
Тема 4		2	1		1	4
Лр.р. 2		1	-			1
Тема 5		1	1		1	3
Лр.р. 3		1	-		-	1
Тема 6		-	1		1	2
Лр.р. 4		1	1		-	2
Лр.р. 5		1	-		-	1
Тема 7		1	-		1	2
Тема 8		1	1		1	3
Тема 8		1	-	5	-	6
Разом за змістовим модулем 2		10	5	5	5	25
Усього		18	10	10	12	50

**Оцінювання студентів протягом семестру
(заочна форма навчання)**

Поточне тестування та самостійна робота			Підсумковий тест (екзамен)	Сума в балах
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Індивідуальне завдання	50	100
20	15	15		

Загальне оцінювання результатів вивчення навчальної дисципліни

Оцінка		
100-бальна шкала	Шкала ECTS	Національна шкала
90-100	A	5, «відмінно»
80-89	B	4, «добре»
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	3, «задовільно»
35-59	FX	2, «незадовільно»
0-34	F	

**ЧАСТИНА 2.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПІДГОТОВКИ ДО
ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. МЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МИТТЯ, ОЧИЩУВАННЯ, СОРТУВАННЯ ТА КАЛІБРУВАННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Тема 1. Універсальні кухонні машини

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Класифікація універсальних передач.
2. Види універсальних поводів.
3. Що означає літера «К» у назві універсального приводу?
4. Опишіть MS-19-1400.
5. Привід потужністю ПУ-0,6.
6. Цифрове маркування змінних механізмів.
7. Комплектація змінним механізмом.
8. Яких правил безпеки слід дотримуватись під час використання універсального приводу?

2. Опитування.

3. Виконання завдань практичного заняття №1: «Універсальні кухонні машини».

Універсальні кухонні машини (універсальні приводи). Це комбіновані багатофункціональні технологічні апарати, здатні виконувати різні операції з механічної переробки харчової сировини та широко поширені на підприємствах комунального харчування. УКМ складаються із приводного пристрою та комплекту змінних функціональних механізмів.

Привідний пристрій складається з електродвигуна та передавального механізму (редуктора). Привідний пристрій відрізняється за потужністю електродвигуна, швидкості обертання валу на виході та кількості регульованих швидкостей.

УКМ здатні виконувати практично всі основні операції – просіювання борошна, круп, крохмалю, нарізку овочів, подрібнення м'яса на фарш, перемішування, збивання тощо. УКМ для м'ясних цехів, як правило, мають наступний комплект змінних функціональних механізмів: м'ясорубка, пристрій для нарізування м'яса на антрекоти, м'ясорозпушувач, що перемішує механізм.

УКМ для кондитерських цехів комплектуються мукопросіювачем та змішувальним пристроєм із комплектом робочих органів.

Пропонуються УКМ вітчизняного виробництва різного призначення необхідним комплектом змінних механізмів та інструменту, що слід враховувати під час їх вибору. Машини мають тривалий досвід експлуатації та відрізняються високою надійністю і якістю продукції, що випускається.

УКМ комплектується (повний комплект): м'ясорубкою, овочерізкою з протиральним пристосуванням, збивальним механізмом з бачком, просіювачем, розпушувачем м'яса, подрібнювачем для сухарів та спецій та підставкою, рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Змінні механізми УКМ ПК

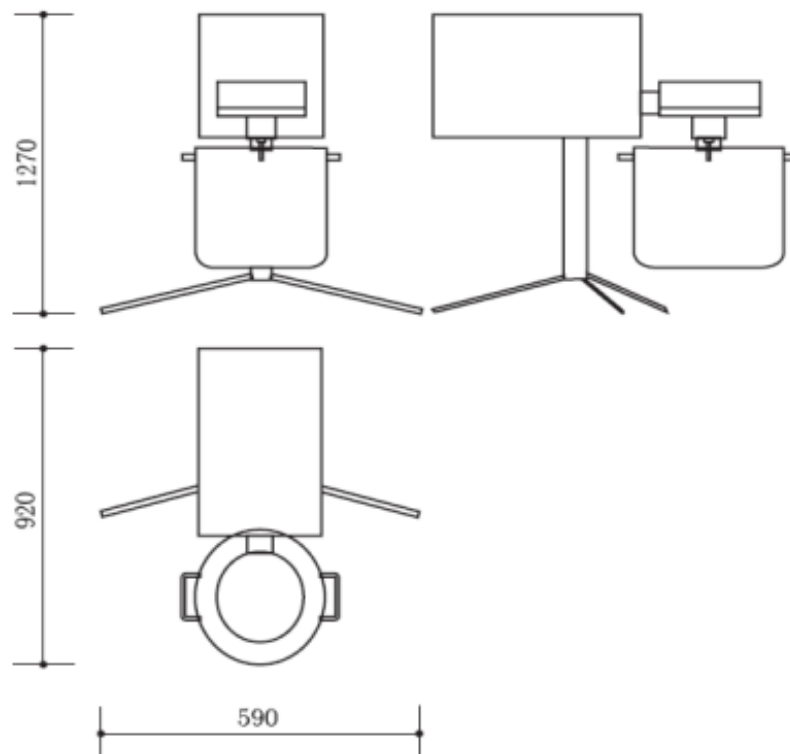


Рисунок 1.2 – Габаритні розміри універсальної кухонної машини УКМ-П

Машина універсальна кухонна УКМ-П



Машини універсальні кухонні УКМ-П (повний комплект) - призначені для механізованої обробки продуктів харчування на підприємствах громадського харчування.

В якості приводного механізму використовується двохшвидкісний електродвигун.

До складу УКМ- П входять: м'ясорубка, механізм для в збивання та перемішування, механізм протиально-різальний, просіювач, розрихлювач, механізм для подрібнення сухарів та спецій.

Характеристики:

Номинальна напруга - 380 В;

Частота струму - 50 Гц;

Номинальна потужність - 1,12/1,5 кВт;

Продуктивність подрібнення фарша - 180 кг/год;

Об'єм баку для взбивання та перемішування - 25 л;

Продуктивність розрихлювача - 1500 порцій/год;

Продуктивність механізму протиально-різального - 200-350 кг/год;

Продуктивність просіювача - 230 кг/год;

Продуктивність механізму для подрібнення сухарів - 15 кг/год.

Машини універсальні кухонні УКМ-01



До складу УКМ-01 входять: м'ясорубка, механізм для в збивання а перемішування, механізм протиально-різальний.

В якості приводного механізму використовується вохшвидкісний електродвигун.

Характеристики:

іомінальна напруга - 380 В;

іастота струму - 50 Гц;

іомінальна потужність - 1,12/1,5 кВт;

іродуктивність подрібнення фарша - 180 кг/год;

іб'єм баку для взбивання та перемішування - 25 л;

іродуктивність механізму протиально-різального - 200-350 кг/год.

Машини універсальні кухонні УКМ-06



В якості приводного механізму використовується двохшвидкісний електродвигун.

До складу УКМ- 06 входять: м'ясорубка, механізм протиально-різальний.

Характеристики:

Номинальна напруга - 380 В;

Частота струму - 50 Гц;

Номинальна потужність - 1,12/1,5 кВт;

Продуктивність подрібнення фарша - 180 кг/год;

Продуктивність механізму протиально-різального - 200-350 кг/год.

Машини універсальні кухонні УКМ-08



Дана УКМ має таку комплектацію, що включає: механізм для подрібнення спецій і сухарів (15 кг/год), розрихлювач (1500 порцій/год), м'ясорубку (180 кг/годину) і приводний механізм (330 об/хв). Підставка в комплект не входить.

Розміри: д/ш/в, мм: 540x340x325 (привід)

Потужність Р, кВт: 1,1

Напруга U, В: 380

В якості приводного механізму використовується двохшвидкісний електродвигун.

Характеристики:

Номінальна напруга - 380 В;

Частота струму - 50 Гц;

Номінальна потужність - 1,12/1,5 кВт;

Продуктивність подрібнення фарша - 180 кг/год;

Продуктивність розрихлювача - 1500 порцій/год;

Продуктивність механізму для подрібнення сухарів - 15 кг/год.

Машини універсальні кухонні УКМ-11



В якості приводного механізму використовується двохшвидкісний електродвигун.

До складу УКМ- 11 входять: механізм протирочно-різальна.

Характеристики:

Номінальна напруга - 380 В;

Частота струму - 50 Гц;

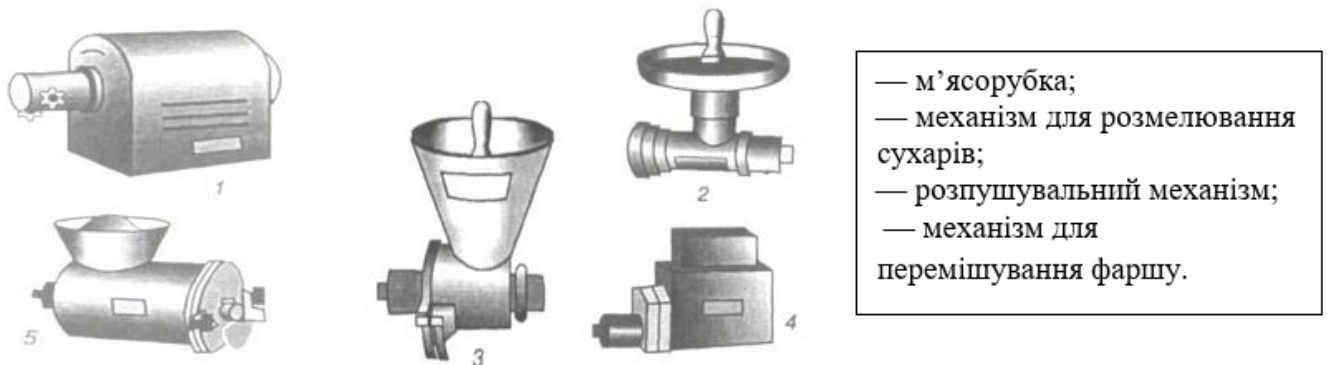
Номінальна потужність - 1,12/1,5 кВт;

Продуктивність - 200-350 кг/год.

Завдання 1. Заповнити таблицю.

Марка	Назва машини	Потужність двигуна	Зміні механізми
ПУ-0,6			
УКМ-01			
П-П			
ПГ-0,6			
ПМ-1,1			
МУ-1000			
ПХ-0,6			
УММ-2			
МОП-П-І			
МПР-П-І			
ММП-П-І			

Завдання 2. Пронумеруйте послідовність універсального приводу ПМ-1,1 для м'ясного цеху з комплектом змінних механізмів.



Завдання 3. Привести кінематичну схему однієї з УКМ з описом усіх технологічних операцій обладнання. Виконати ескізи однієї або декількох деталей з вказівкою матеріалу, обробки поверхні, допусків та посадок.

Тема 2. Машини для просіювання борошна

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Чи можна розкочувати тісто масою 15кг на машині МНРТ 130/600 для розкочування тіста?

2. На чому ґрунтується принцип дії машин ПЕ-350 та МПБВ-300 для просіювання борошна?

3. Чим різняться принцип дії машин ПЕ-350 і МПБВ-300 та МПБ-800М і МЗ-24-300 для просіювання?

4. Які пристрої запобігають налипанню тіста під час розкочування.

2. *Опитування.*

3. *Виконання завдань практичного заняття №2: «Машини для просіювання борошна».*

Просіювати борошно необхідно не тільки для видалення забруднювачів, але й її розпушування та насичення киснем перед замісом. Машина для просіювання борошна може здійснювати вібраційне просіювання за рахунок пружинної підвіски блоку робоча камера - сито - електродвигун. Підвіска розміщена на коробчастій нерухомій опорі. Апарат компактний та високопродуктивний. Виконання настільне. Сита знімні. Продуктивність при просіюванні борошна щонайменше 150 кілограмів на годину. Апарат може бути корисним не тільки на підприємствах громадського харчування середньої та малої потужності, а й у спеціалізованих кондитерських цехах.

Для спеціалізованих кондитерських цехів більшою мірою підійде машина для просіювання борошна МПМ-800 Вона характеризується високою продуктивністю – 800 кілограмів на годину та має можливість очистити борошно від різних небажаних включень, навіть металевих.

Машини для просіювання борошна встановлюють у виробничих приміщеннях. Передбачається вільне кріплення на виробничому столі («Каскад») або на підлозі (МІМ-800). При встановленні на столі вібропросіювача «Каскад» має бути використаний гумовий килимок.

Машини підключають до електрокомунікацій (Е) відповідно до чинними правилами влаштування електроустановок (ПУЕ). Машини (токоприймачі) повинні мати окремий захист від струмів короткого замикання та тривалого струмового навантаження. Машина передбачає підключення гнучким (кабель + штепсельний роз'єм) електропроводенням.

Завдання 1. Розрахувати геометричні та кінематичні параметри просіювальної машини з нерухомими ситами, вибрати схему приводу та визначити його потужність. Продуктивність сепаратора $Q = 1000 \text{ кг/год} = 0,278 \text{ кг/с}$, провести очищення хлібопекарського борошна вищого гатунку від домішок, відрізняються геометричними розмірами.

Визначаємо фізико-механічні властивості макаронного борошна: геометричні розміри $d = 0,015 \dots 0,180 \text{ мм}$; насипна густина $\rho = 550 \text{ кг/м}^3$; коефіцієнт внутрішнього тертя $f_1 = 1,42$; кут тертя $\phi = 33,0^\circ$; коефіцієнт зовнішнього тертя по сталевому полотну $f = 0,65$.

До таких машин відноситься, наприклад, просіювач «Піонер», рис. 2.1.

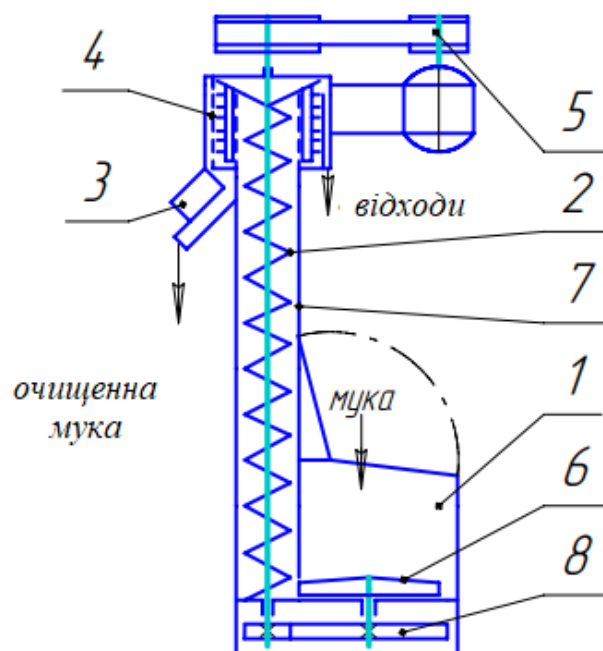


Рисунок 2.1 – Схема просіювача з нерухомим ситом:
 1 – завантажувальний бункер; 2 – вертикальний шнек; 3 – магнітний уловлювач; 4 – центрифугальний просіювач; 5 – приводний механізм;
 6 – спіральні лопаті; 7 – кожух; 8 – зубчаста передача

Тоді

$$n_{кр} = \frac{1}{2 \cdot \pi} \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot \operatorname{tg}(13,14 + 33)}{0,65 \cdot 0,154}} = 2,27 \text{ с}^{-1},$$
$$n = 3,5 > n_{кр} = 2,27 \text{ с}^{-1}.$$

Умова виконується, отже, геометричні та кінематичні параметри транспортного пристрою вибрано правильно.

Площа основної ситової поверхні F_c (м^2) визначаємо прийнявши питому продуктивність просіювача, $q = 2,8 \text{ кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{В} \cdot \text{с})$:

$$F_c = \frac{0,278}{2,8} = 0,0993 \text{ м}^2$$

Діаметр циліндричного сита D_c (м) визначаємо прийнявши зазор $\delta = 0,002 \text{ м}$.

$$D_c = 0,15 + 2 \cdot 0,002 = 0,154 \text{ м}$$

Висоту циліндричного сита H_c (м)

$$H_c = \frac{0,0993}{3,14 \cdot 0,154} = 0,205 \text{ м}$$

Приймаємо висоту сит внутрішнього та зовнішнього однаковими $H = 0,210 \text{ м}$. Для внутрішнього циліндричного сита застосовуємо сталеву сітку №2,5, для зовнішнього сита застосовуємо сталеву сітку №1,4. Діаметр зовнішнього сита конструктивно приймаємо $D_B = 0,250 \text{ м}$. Оскільки довжина розгортки зовнішнього сита $L = \pi \cdot D_C = 3,14 \cdot 0,154 = 0,484 \text{ м}$, то центральний кут розгортки про $\alpha = 57,296 \cdot L \cdot 2 / D_B = 57,296 \cdot 0,484 \cdot 2 / 0,250 = 221,85$.

Потужність, потрібну на підйом борошна N_1 (кВт), приймаючи коефіцієнт, що враховує втрати на тертя гвинта в підшипниках $k_1 = 1,20$; коефіцієнт опору руху $\omega = 10$. Висоту підйому борошна приймаємо конструктивно, $H = 1,60 \text{ м}$.

$$N_1 = 9,81 \cdot 0,278 \cdot 1,6 \cdot 1,2 \cdot (10 + 1) \cdot 10^{-3} = 0,058 \text{ кВт}$$

Потужність, потрібна на обертання лопатей N_2 (кВт). Приймаємо число лопатей $z = 2$; коефіцієнт опору борошна $k_2 = 5000$; висота лопаті $h_1 = 0,03 \text{ м}$; зовнішній радіус лопаті $R = 0,3 \text{ м}$; радіус валу лопаті $r = 0,03 \text{ м}$, кутова швидкість лопатей $\omega = \pi \cdot n / (30 \cdot i_{зп}) = 3,14 \cdot 210 / (30 \cdot 3,53) = 6,23 \text{ с}^{-1}$, де $i_{зп} = 3,53$, передатне число зубчастої передачі. Звідси:

$$N_2 = 2 \cdot \frac{5000 \cdot 6,23^3 \cdot 0,03}{408} \cdot (0,3^4 - 0,03^4) = 1,44 \text{ кВт}$$

Для забезпечення обертання вертикального шнека та лопатей складемо кінематичну схему приводу просіювача з нерухомим ситом, що представлена на рис. 2.3.

Крутний момент від електродвигуна через клинопасову передачу передається на вал вертикального шнека і з цього валу далі через зубчасту передачу на вал спіральних лопатей.

Коефіцієнт корисної дії приводу. Приймаємо значення ККД ремінної передачі, $\eta_{\text{рем}} = 0,95$; ККД зубчастої передачі $\eta_{\text{зуб}} = 0,96$. Звідси:

$$\eta = 0,95 \cdot 0,96 = 0,912$$

Тоді потужність N електродвигуна визначаємо

$$N = \frac{0,058 + 1,44}{0,912} = 1,642 \text{ кВт.}$$

За довідником підбираємо електродвигун 4А100L6У3, його технічна характеристика $N = 2,2 \text{ кВт}$, $n_{\text{дв}} = 1000 \text{ хв}^{-1} = 16,67 \text{ с}^{-1}$.

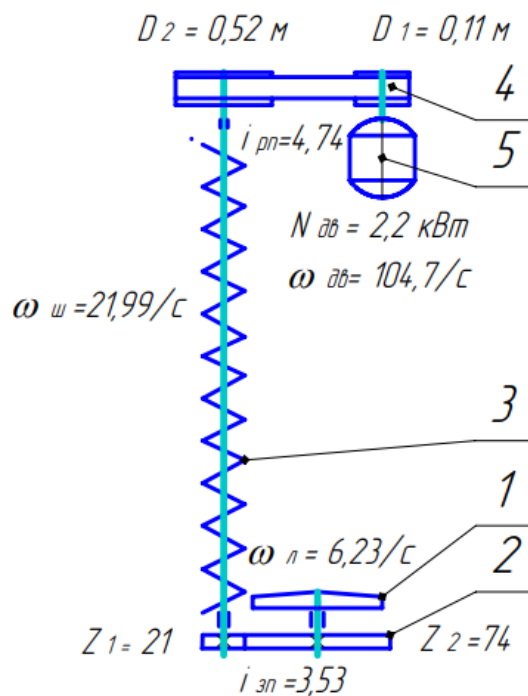


Рисунок 2.2 – Кінематична схема просіювача з нерухомим ситом:
1 – спіральні лопаті; 2 – зубчаста передача; 3 – вертикальний шнек;
4 – клинопасова передача; 5 – електродвигун

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для розрахунку просіювача з нерухомим ситом

Варіант	Вид продукту	Продуктивність, кг/год	Насипна щільність, кг/м ³
1, 7	Мука х/п в.с.	1500	550
2, 8	Мука х/п в.с.	2000	550
3, 9	Мука х/п 1 с. 500	1200	500
4, 10	Мука х/п 1 с.	1600	500
5, 11	Мука х/п 2 с.	2000	480
6, 12	6 Мука х/п 2 с.	1000	480

Завдання 2. Заповнити таблицю.

Технічна характеристика машин для просіювання муки

Найменування показника	Марка машини			
	МПБВ-300	МПБ-800М	ПЕ-350	МЗ-24-300
Продуктивність, кг\год				
Місткість робочої камери, кг				
Потужність електродвигуна, кВт				

Тема 3. Машини для очищення овочів

1. *Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:*

1. Які існують способи очищення овочів?
2. Які переваги та недоліки процесу механічного очищення картоплі?
3. Дайте класифікацію технологічного обладнання.
4. Як виготовляють картоплечистки (диски та конуси)?
5. Чим відрізняються дискові картоплечистки від конусних?
6. Які фактори впливають на якість очищених овочів?

2. *Опитування.*

3. *Виконання завдань практичного заняття №3: «Машини для очищення овочів».*

4. *Виконання лабораторної роботи №1: «Дослідження основних параметрів картоплечистки».*

Універсальні машини для очищення картоплі зараз широко використовуються на підприємствах громадського харчування у овочевих цехах. У машинах реалізується механічний спосіб очищення, що полягає у шліфуванні поверхні бульб з одночасним інтенсивним зрошенням водою. Вітчизняні машини серії МОК давно зарекомендували себе на краще сторони.

Крім того, відомі моделі PPF-5, PPF-10, PPF-18 італійської фірми «Fimar». Продукти очищаються за допомогою спеціальних дисків зі знімними фрикційними накладками, виконаними з використанням високоміцних пластичних матеріалів, що імітують структуру абразивного матеріалу. Накладки легко знімаються та очищаються. Інтенсивність шуму не перевищує 70 дБ, що відповідає європейському стандарту. Зазначені моделі влаштовані аналогічно та відрізняються таким: у моделі PPF-5 вимикач-таймер винесений на стінку апарату, а в інших моделях керуючий пристрій змонтований усередині корпусу. PPF-5 призначений для настільного розміщення. Моделі PPF-10 та PPF-18 вимагають підлогового компонування та комплектуються спеціальними підставками. Таймер та керуючі системи є окремим блоком, прикріпленим до верхньої частини корпусу апарату.

Тривалість одного циклу очищення для цих машин становить 1-3 хв., при середній витраті води 60 л/год. Машини для очищення картоплі встановлюють у виробничих приміщеннях. Передбачається жорстке кріплення на фундаментній подушці заввишки 50-100 мм. Загальнобудівельні роботи передбачають огороження зони установки машини вологозахисним бортом висотою 100 мм. Усередині огорожі облаштовується каналізаційний трап діаметром не менше 100 мм. Машину підключають до системи холодного водопостачання через гнучкий шланг.

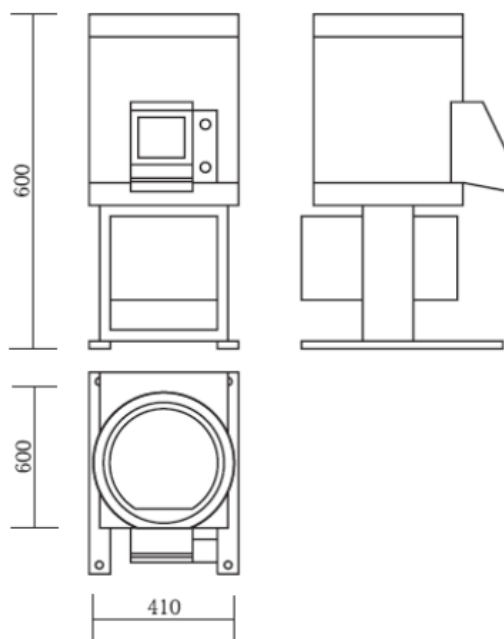


Рисунок 3.1 – Схема підключення та габаритні розміри машини для очищення картоплі

Машини для очищення картоплі підключають до електрокомунікацій (Е) відповідно до чинними правилами влаштування електроустановок (ПУЕ). Машини для очищення картоплі (токоприймачі) повинні мати окремий захист від короткого замикання та струмового навантаження. Машини для очищення

картоплі різних моделей передбачають підключення від жорсткого чи гнучкого (кабель+штепсельний) роз'єм) електровведення.

Завдання. Здійснити теоретичний розрахунок параметрів роботи картоплечистки.

Продуктивність машини визначається за формулою

$$Q = \frac{M}{t_z + t_0 + t_y}$$

Процент відходів при очисці картоплі визначається за формулою

$$M_{\text{відх}} = \frac{M - M_1}{M} \times 100\%$$

Питомі втрати води. Кількість води, яка витрачається на очистку одного кілограму картоплі (m_b) визначається за формулою

$$m_b = \frac{M_b - (M - M_1)}{M_1}$$

Питомі втрати електроенергії на очистку 1 кг овочів визначається за формулою

$$N_{\text{вд}} = N_p / Q$$

Коефіцієнт корисної дії машини визначається за формулою

$$\eta = \frac{N_p - N_x}{N_p}$$

Оптимальна кутова швидкість диска

$$n_{\text{опт}} = 1,35 n_{\text{мін}}$$

Виконати аналітичне визначення параметрів і результати внести до таблиці 3.1.

Провести аналіз отриманих експериментальних і теоретичних параметрів роботи картоплечистки.

Визначити середню товщину δ зняття шару шкірки:

$$\delta = \frac{d - d_1}{2} = \sqrt[3]{\frac{3M}{4\pi n \gamma}} - \sqrt[3]{\frac{3M_1}{4\pi n \gamma}}$$

де γ – товщина клубнів, кг/м³;

n – кількість клубнів, що обробляються одночасно.

4. Виконання лабораторної роботи №1: «Дослідження основних параметрів картопелестки».

Мета роботи: оброблення та закріплення теоретичних знань на практиці; залучення здобувачі ВО до різних видів самостійної діяльності; формування практичних умінь та навичок використовувати обладнання харчової промисловості: проводити дослідження, спостереження, знімати показники, описувати отримані результати, складати звіти і робити висновки.

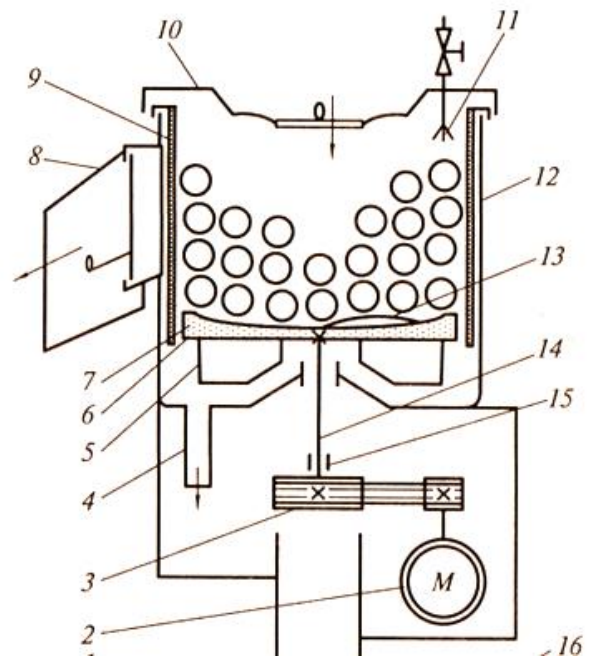


Рисунок 3.1 – Машина для чищення картоплі (обладнання для виконання лабораторної роботи)

На рис. 3.1 зображено: 1 – станина; 2 – електродвигун; 3 – клинопасова передача; 4 – зливний патрубок; 5 – лопаті; 6 – металевий диск; 7 – абразивний диск; 8 – розвантажувальний люк; 9 – металічний циліндр з отворами; 10 – завантажувальний отвір; 11 – ніпель; 12 – робоча камера; 13 – хвиля; 14 – верти-кальний вал; 15 – підшипник/

Порядок виконання роботи

Картоплі очисну машину включають в електричну мережу за допомогою магнітного пускача. Потужність, споживану електродвигуном, визначають за показаннями амперметра і вольтметра або ватметра, включених в електричний ланцюг машини. Щоб знайти масу продукту, використовують циферблатні ваги. Час завантаження, обробки і вивантаження продукту вимірюють за секундоміром. При проведенні експерименту час визначають з точністю до 1с.

Пристрій картоплі очисних машин вивчають шляхом безпосереднього їх огляду, знайомства з наявними в лабораторії окремими елементами і вузлами (робочими органами, патрубком і колектором для розбризкування води, вузлом кріплення робочого органу на приводному валу), а також за допомогою плакатів, на яких наведені плани і розриси картоплеочисної машини.

Щоб визначити основні конструктивні параметри, що впливають на експлуатаційні показники і показники якості картоплеочисної машини, вимірюють зовнішній D і внутрішній d діаметри робочого органу конусної картоплі очисної машини, довжину його утворює L , висоту h конусної чаші, висоту H робочої камери, висоту S і кут підйому хвилі φ на робочому органі конусної і дискової картоплеочисної машини. Крім того, визначають діаметр d' очисних роликів, їх ширину B , товщину абразивного матеріалу роликів, довжину робочої камери L' і кожного її відділення l розміри перевантажувальних вікон (для картоплі очисних машин безперервного дії). Тип машини, вид продукту для обробки, коефіцієнт заповнення робочої камери задаються викладачем.

До роботи на стенді приступають з дозволу викладача.

Завдання. Провести аналіз отриманих експериментальних і теоретичних параметрів роботи картоплечистки.

Таблиця 3.1 – Журнал спостережень до лабораторної роботи

№	Показник	Умовне позначення	Од. вимір.	Данні	
				дослідні	розрах.
1	Внутрішній діаметр робочої камери	D	м		
2	Діаметр dna конусної чаші	D	м		
3	Висота: конусної чаші робочого органу циліндричної частини робочої камери робочої камери	h	м		
		H	М		
		H^*	М		
4	Число хвиль робочого органу	Z	шт.		
5	Маса: місткість продукції очищеного продукту води і відходів	m	кг		
		m_1	кг		
		m_2	кг		

6	Час: обробки продукту завантаженням очищення вивантаження (видалення)	$t_{об}$ $t_з$ $t_{оч}$ $t_{вив}$	с с с с		
7	Вільний об'єм камери для обробки продуктів	V_k	м ³		
8	Дійсний коефіцієнт заповнення камери для заповнення продуктів	φ^*			
9	Гранична маса порції одноразового завантажувального продукту	$m_{пр}$	кг		
10	Відсоток відходу продуктів у процесі його очищення	q	%		
11	Витрати води на 1 кг очищеного продукту	q_1	кг/кг		
12	Потужність: корисна теоретична	$N_{кор}$ N_t	Вт Вт		

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. МЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ, РІЗАННЯ ТА ПЕРЕМІШУВАННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Тема 4. Машини та механізми для нарізання овочів (овочерізки)

1. *Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:*

1. Як класифікують овочерізки?
2. Перелічіть способи різання та відповідні їм види різальних інструментів.
3. Яку форму ножа використовує овочерізка і який рух?
4. Як визначається коефіцієнт ковзання? На прикладі машини для нарізання овочів пояснюються переваги ковзного різання перед різанням із ланцюгом.
5. Яка основна структура овочерізки дискового, ротаційного, пуансонного типу та комбінованої?
6. Які способи збереження продукту при нарізці овочів овочерізкою?
7. Назвіть несправності та способи усунення несправностей овочерізки.
8. Як визначити фактичну і теоретичну продуктивність і потужність різних подрібнювачів?

2. *Опитування.*

3. *Виконання завдань практичного заняття №4: «Машини та механізми для нарізання овочів (овочерізки)».*

4. Виконання лабораторної роботи №2: «Дослідження основних параметрів овочерізок».

Овочерізальні машини (овочерізки) призначені для тонкого подрібнення варених продуктів (картопля, буряк, морква, рідкі каші, горох, квасоля, яблука) та нарізки сирих продуктів на частинки різної геометричної форми. Машини експлуатуються на підприємствах громадського харчування та спеціалізованих підприємствах з переробки овочів. Овочерізальні машини складаються з приводу та пристосування с інструментом, що замінюється – комбінованим ножом для нарізки, диском, диском тонкого подрібнення, дисковим ножом, шинкувальним диском, диском для м'яких продуктів, а також пристрої для очищення.

Овочерізальні машини встановлюють у виробничих приміщеннях. Передбачається вільне встановлення на робочих столах. Машини підключають до електрокомунікацій (Е) відповідно до чинних правил пристрою електроустановок (ПВЕ). Машини (токоприймачі) повинні мати окремий захист від струмів короткого замикання та тривалого струмового навантаження. Машини різних моделей передбачають підключення від гнучкого (кабель+штепсельний роз'єм) електропроводення.

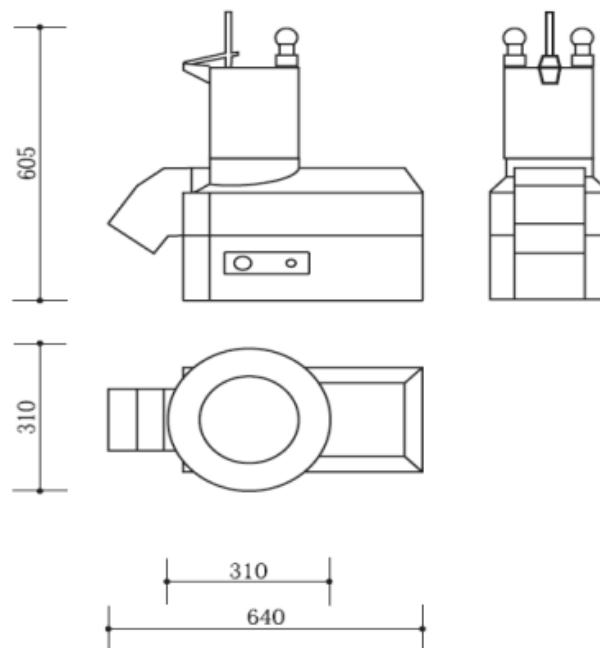


Рисунок 4.1 – Схема підключення та габаритні розміри овочерізальної машини МПП-350 (02)

Завдання. Виконати розрахунки за наведеними в роботі формулами і занести результати дослідів і розрахунків в журнал спостережень.

Уважно розглянути нарізаний продукт, проаналізувати якість нарізання продукту. Якість нарізаного продукту (%) можна оцінити по числу неповноцінних часток [2, 3] (крихт, деформованих скибочок, брусочків):

$$Y = (m - m_1) 100 / m$$

де m – маса завантажувальної продукції, кг;

m_1 – маса неповноцінних часток при відповідній формі нарізки, кг.

Неповноцінними вважаються скибочки або брусочки, що мають неправильну форму, до того ж граничні відхилення частино продукту, нарізаних на овочерізках, не повинні перевищувати 0,3 відповідного номінального розміру, а частка сумарної маси крихти – 15% при нарізці скибочками, 30% при нарізці брусочками розмірами 10x10 мм і 36% при нарізці кубиками розміром 10x10x10 мм [1, 2].

Дійсна продуктивність (кг/с) дискової овочерізальної машини визначається за формулою [2]

$$Q_d = m / T$$

де m – маса порції продукту, що завантажується, кг;

T – час нарізки порції продукту, с.

Теоретична продуктивність (кг/с) дискової овочерізки [1, 2].

$$Q_m = F_{on} v_{on} \rho \phi$$

де ρ – насипна маса продукту, кг/м³;

ϕ – коефіцієнт використання робочої площі опорного диска, для овочерізальних машин з горизонтальним розташуванням опорного диска $\phi = 0,2 \dots 0,3$;

v_{on} – середня швидкість просування продукту, через зазор між лезами ножів і опорним диском, м/с [3].

Робоча площа опорного диска у загальному виді (м²) [1, 2].

$$F_{on} = \pi (r_{max}^2 - r_{mix}^2)$$

де r_{max} , r_{mix} – максимальні і мінімальні відстані від центра диска до кінця і початку лез ножів, м.

$$v_{on} = h z_p n / 60$$

де h – товщина відрізаємих скибочок, м;

z_p – число робочих ножів, паралельних площині опорного диска, шт.;
 n – частота обертання ножів, хв^{-1} .

Корисну потужність (Вт) електродвигуна овочерізальної машини розраховують за формулою [1, 2].

$$N_{кор} = N_{заг} - N_{х.х}$$

де $N_{заг}$ – пружність електродвигуна при роботі машини під навантаженням, Вт;
 $N_{х.х}$ – потужність при роботі машини на холостому ході, Вт [4].

Таблиця 4.1 – Розрахунки результатів овочерізальної машини

Показник	Формули для розрахунку	Результати розрахунку
Якість нарізаного продукту (%)	$Y = \frac{(m - m_1) \cdot 100}{m}$	
Дійсна продуктивність (кг/с)	$Q_d = m/T$	
Теоретична продуктивність (кг/с)	$Q_m = F_{он} \cdot v_{он} \cdot \rho \cdot \phi$	
Робоча площа опорного диска (м^2)	$F_{он} = \pi \cdot D_o^2$	
Корисну потужність (Вт)	$N_{кор} = N_{заг} - N_{х.х}$	

4. Виконання лабораторної роботи №2: «Дослідження основних параметрів овочерізок».

Мета роботи: оброблення та закріплення теоретичних знань на практиці; залучення здобувачі ВО до різних видів самостійної діяльності; формування практичних умінь та навичок використовувати обладнання харчової промисловості: проводити дослідження, спостереження, знімати показники, описувати отримані результати, складати звіти і робити висновки.

Порядок виконання роботи

Овочерізальна машина, являє собою серійно машину, підключену до джерела електроенергії і оснащену контрольно-вимірними приладами.

Машина включається в електричну мережу за допомогою магнітного пускача. Для визначення витрати електроенергії використовуються амперметр і вольтметр або ватметр, включені в електричний ланцюг овочерізальної машини. Для визначення частоти обертання приводного валу (при знятому опорному диску з ножами) служить тахометр.

Питоме зусилля різання визначають на спеціальному пристрої.

Щоб знайти продуктивність машини, необхідні: циферблатні ваги, які використовують для відважування необхідної кількості продукту, і секундомір, призначений для визначення часу нарізання порції продукту.

Для визначення конструктивних параметрів використовують вимірвальну лінійку і штангенциркуль.



Рисунок 4.2 – Овочерізка
(обладнання для виконання лабораторної роботи)

Пристрій овочерізальних машин вивчають шляхом знайомства з окремими елементами і вузлами (ножами, опорними дисками, заклинює пристроями, механізмом регулювання товщини нарізки), які є в лабораторії.

Вивчення конструкції машин закінчують складанням кінематичних схем.

Основні конструктивні параметри, що впливають на експлуатаційні характеристики і показники якості овочерізальних машин, визначають шляхом їх вимірювання. До конструктивних параметрів належать: в дискових овочерізальних машинах - зазор між ножами і опорним диском, максимальне і мінімальне відстані від осі обертання опорного диска до кінця і початку леза, відстань між ножами гребінки, кут заклинювання, в роторних овочерізальних машинах - висота гребінки, відстань між ножами гребінки, діаметр робочої камери, кут нахилу лопатей на роторі.

Розібравшись в конструкції і принципі роботи різних овочерізальних машин, креслять необхідні схеми. Потім приступають до експериментального визначення експлуатаційних характеристик і якості нарізання продукту. Для цього докладно знайомляться зі схемою установки, призначенням контрольно-вимірвальних приладів і викреслюють в зошиті схему експериментального стенду. До роботи приступають після дозволу викладача.

По закінченні процесу машину зупиняють, замінюють ножі і змінюють форму нарізання продукту (брусочками або соломкою). Потім включають машину і визначають час нарізання продукту і потужність електродвигуна під навантаженням. після цього оцінюють якість нарізання продукту. Для цього з порції нарізаних овочів (для кожної форми нарізання) відбирають крихту, а також шматочки неправильної форми, що мають тріщини, і зважують їх.

Тема 5. Обладнання для подрібнення м'ясної сировини

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Які важливі пристрої має м'ясорубка та які її ножі?
2. Як рухається продукт у м'ясорубці і як він подрібнюється?
3. Які характеристики м'ясорубки впливатимуть на продуктивність і якість м'ясорубки?
4. Які є програми руху м'ясорубки?
5. Поясніть, як подрібнюють продукт у м'ясорубці.
6. Назвіть основні несправності м'ясорубки та способи їх усунення.
7. Як визначаються фактична і теоретична продуктивність і потужність?
8. Перелічіть правила експлуатації м'ясорубки.

2. Опитування.

3. Виконання завдань практичного заняття №5: «Обладнання для подрібнення м'ясної сировини».

4. Виконання лабораторної роботи №3: «Дослідження основних параметрів машин для обробки м'яса».

М'ясорубки використовуються для подрібнення м'яса, риби та інших продуктів на фарш, що використовуються в м'ясних та холодних цехах підприємств комунального харчування. Машини у зборі складаються з металевого корпусу з електродвигуном та редуктором, до якого кріпляться завантажувальна чаша і знімна м'ясорубка, що включає шнек, що обертається, затискну гайку, двосторонні ножі та підрізний ніж, набір ножових решіток, завязане кільце. М'ясорубки встановлюють у виробничих приміщеннях. Передбачається жорстке кріплення на спеціальній штатній підставці. При встановленні на столі використовують гумові ніжки, жорстке кріплення не потрібне. М'ясорубку підключають до електрокомунікацій (Е) відповідно до чинних правил пристрої електроустановок (ПВЕ). М'ясорубка (струмоприймач) повинна мати окремий захист від струмів короткого замикання та струмового навантаження. М'ясорубки різних моделей передбачають підключення від жорсткого чи гнучкого (кабель+штепсельний роз'єм) електровведення.

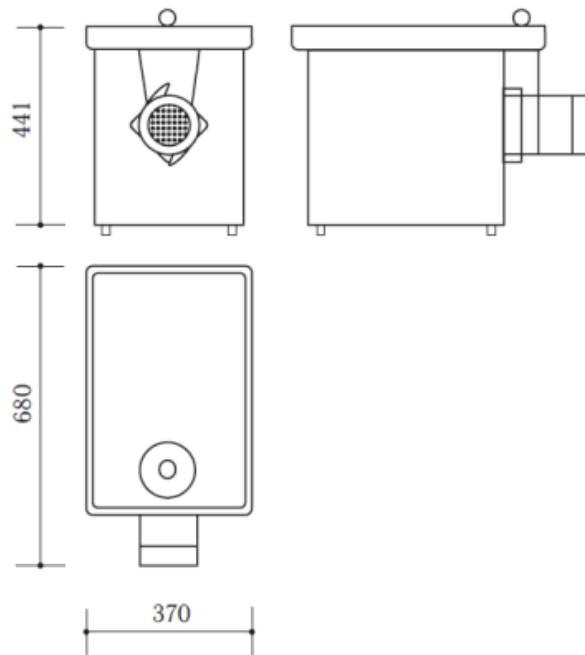


Рисунок 5.1 – Схема підключення та габаритні розміри м'ясорубки МІМ-300

Продуктивність вовчка за пропускною здатністю комплекту різального механізму визначають за формулою:

$$Q = \alpha \frac{60n \frac{\pi D^2}{4} (K_1 \varphi_1 + K_2 \varphi_2 + \dots + K_z \varphi_z)}{F_1}$$

де α – коефіцієнт використання різальної здібності механізму;

n – швидкість обертання ножів, хв;

D – діаметр решітки вовчка, м;

$\varphi_1, \varphi_2 \dots \varphi_z$ – коефіцієнт використання всієї площі решітки отворами для проходу продукту;

K_1, K_2, \dots, K_z – кількість лез кожного ножа;

Z – загальна кількість різальних площин даного різального механізму;

F_1 – поверхня одиниці маси продукту після подрібнення, м²/кг.

Коефіцієнт використання площі решітки являє собою відношення площі всіх отворів для проходу продукту до всієї площі решітки:

$$\varphi = \frac{n_1 * d_o^2}{D^2}$$

де n_1 – кількість отворів в решітці;

d_o – діаметр отворів в решітці, мм.

При подрібненні замороженої сировини числове значення F_1 збільшується на 15 – 20 %.

Продуктивність вовчка по робочому шнеку визначається за формулою:

$$Q = \alpha 60 \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) n t_{cp} \rho$$

де α – коефіцієнт заповнення робочого шнеку, який залежить від довжини шнеку, зазорів між шнеком та стінкою робочого циліндру (практично $\alpha=0,25 \div 0,35$);

D – зовнішній діаметр витків шнеку, м;

d – діаметр валу шнека (внутрішній діаметр витків), м;

ρ – густина подрібнювальної сировини, кг/м³;

t_{cp} – крок (середній) шнеку, м;

n – швидкість обертання робочого шнеку, об/хв.

Завдання 1. Заповнити таблицю технічної характеристики м'ясорубок.

Найменування показників	Марка машини					
	МЗ-82М	МЗМ-105М	МЗ-2-105	TS-12	Braun G1300K	МШ-35-135
Продуктивність, кг						
Розміри решітки, мм						
Потужність, кВт						

Завдання 2. При складанні звіту викреслюють кінематичні схеми досліджуваної м'ясорубки, виконують розрахунки за наведеними у роботі формулами і записують результати дослідів і розрахунків в журнал спостережень.

4. Виконання лабораторної роботи №3: «Дослідження основних параметрів машин для обробки м'яса».

Мета роботи: оброблення та закріплення теоретичних знань на практиці; залучення здобувачі ВО до різних видів самостійної діяльності; формування практичних умінь та навичок використовувати обладнання харчової промисловості: проводити дослідження, спостереження, знімати показники, описувати отримані результати, складати звіти і робити висновки.



Рисунок 5.2 – М'ясорубка
(обладнання для виконання лабораторної роботи)

Перед початком роботи переконайтеся, що м'ясорубка надійно закріплена на робочому столі, підставі або приводі універсальної кухонної машини. Після цього деталі, з яких складається м'ясорубка: в корпус м'ясорубки вставити шнек так, щоб його хвостовик увійшов у приводний вал, і встановити відповідний набір ножів відповідно до необхідного для продукту ступеня помелу.

Під час роботи м'ясорубки ніж зношується і гостра кромка тупиться, а в деяких місцях утворюється щілина між ножом і решіткою через нерівномірне стирання ножової сітки. Все це призводить до зниження якості подрібненого продукту і зниження продуктивності м'ясорубки. Для надійної роботи м'ясорубки необхідно регулярно заточувати ножі. Для відновлення плоскої поверхні ріжучих інструментів їх шліфують на плоскошліфувальній машині, а потім на плоскій чавунній шліфувальній плиті. Сторони леза шліфуються вручну палицею або болгаркою.

М'ясо і рибу перед завантаженням в м'ясорубку звільнити від кісток. Механічна обробка продуктів з дрібними кістками може призвести до швидкого затуплення ножів, а також поломки ножів, осколків металевих часток і осколків, що потрапляють у фарш. Не допускайте, щоб м'ясорубка працювала вхолосту (без їжі), так як це призведе до швидкого зносу ріжучих інструментів.

Залежно від типу м'ясорубки, продукт попередньо нарізають на більші або дрібні шматки, що знижує споживану потужність двигуна. У всіх м'ясорубках при подачі продукту використовується дерев'яний пропелер. Подрібнення вареного м'яса і риби в м'ясорубці, призначеній для сирової їжі, не допускається згідно з санітарними нормами.

Після закінчення роботи м'ясорубку розбирають, промивають у гарячій воді, висушують і змащують несолоним харчовим жиром. Зберігати в сухому закритому приміщенні.

Записують результати дослідів і розрахунків в журнал спостережень.

Несправності мясорубок і способи їх усунення

Несправності	Можливі причини	Способи їх усунення
М'ясорубка не ріже, а м'ясо	Неправильно відрегульована нажимна гайка	Вимкнути електродвигун, вийняти решітки, ножі, шнек, очистити їх від жил і плівок, потім все зібрати і відрегулювати нажимну гайку.
Підвищений шум у редукторі з можливою зупинкою двигуна	Сильно зажата нажимна гайка	Послабити нажимну гайку
Подрібнений продукт нагрівається, на ножі намотуються плівки та сухожилля	Тупі ножі	Заточити, пришліфувати решітки і притерти ріжучі пари

Тема 6. Машини для нарізання хліба

1. *Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:*

1. Яка основна конструкція хліборізки?
2. Яку форму має ніж, який рух він виконує і як цей рух передається?
3. Яку дію виконує продукт і як ця дія йому повідомляється?
4. Як регулювати товщину скибочок хліба?
5. Як чистять і заточують ножі?
6. Які є гарантії безпечної роботи хліборізки?
7. Який метод різання використовує машина? Намалюйте план швидкості для різних точок круглого ножа, яким ріжеться хліб.
8. Які основні несправності в роботі хліборізки?
9. Призначення та будова слайсерів.
10. Як встановлюють ваги настільні циферблатні?
11. Міри об'єму. Технічні вимоги щодо ваговимірювального обладнання.
12. Правила зважування та техніка безпеки під час роботи з ваговимірювальним обладнанням.

2. *Опитування.*

3. *Виконання завдань практичного заняття №6: «Машини для нарізання хліба».*

4. *Виконання лабораторної роботи №4: «Дослідження основних параметрів машин для нарізання хлібу».*

Найбільш поширена машина на підприємствах комунального харчування для нарізки хліба – АХМ-300 виробництва Болгарії. Ця машина нарізає хліб довгастої форми типу «батон» завдовжки до 380 мм та шириною до

160 мм однаковими по товщині скибочками в інтервалі від 5 до 20 мм. Продуктивність машини змінюється в межах від 85 батонів на годину при товщині скибочки 5 мм до 300 батонів за годину при товщині скибочки 20 мм. Машина складається з кожуха, рами, приводу, механізму різання, механізму подачі, регулятора товщини скибочок, приймального та розвантажувальних пристроїв, електропускових та блокувальних пристроїв. На лицьовій панелі розташований блок керування апаратом (двокноповий вимикач). При подачі в зону різання продукт утримується притискними пластинками та шипами виштовхувача. Під зоною різання та розвантажувальним лотком передбачено ящик для збору крихт. Конструкція безпечна в експлуатації, оскільки включає блокуючу пристрій, що унеможливорює дотик руки людини до ріжучого інструменту та переміщує хліб до штовхача. Забезпечується висока якість нарізування за рахунок застосування ножа складної (серповидної) форми.

Автоматичну хліборізальну машину встановлюють у виробничих приміщеннях. Передбачається вільне розміщення на робочому столі. Машину підключають до електрокомунікацій (Е) відповідно до чинних правил пристрої електроустановок (ПВЕ). Машина (струмоприймач) повинна мати окремий захист від струмів короткого замикання та тривалого струмового навантаження.

Машина передбачає підключення гнучким (кабель+штепсельний роз'єм) електровведенням.

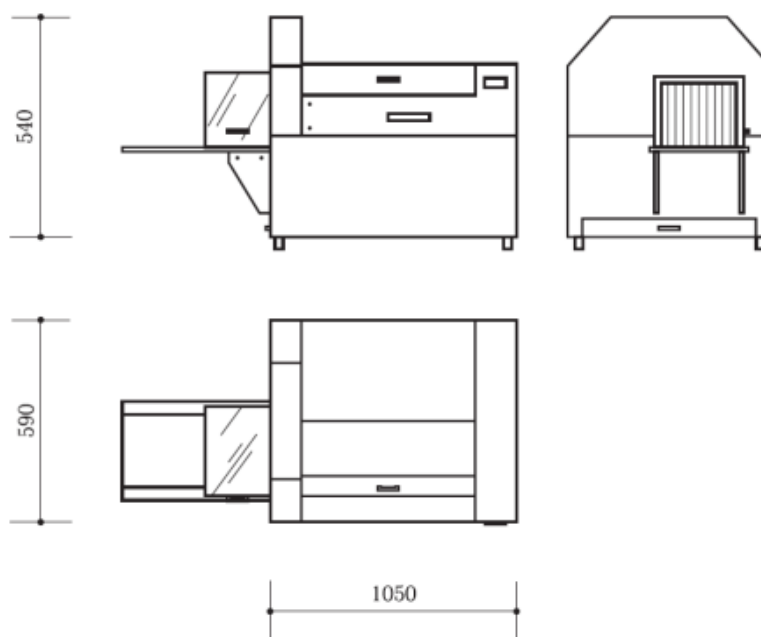


Рисунок 6.1 – Схема підключення та габаритні розміри машини для нарізки хліба АХМ-300

Визначення потужності хліборізки

Визначення продуктивності хліборізки:

$$Q = \frac{M}{\frac{t_1 + 60 * L}{n * h}} * 3600, \quad (1)$$

де Q – продуктивність хліборізки, кг/год; M – маса порції хліба, що обробляється, кг; t_1 – час подачі хліба, закріплення на лотку та видалення шматочків і залишків, сек; L – довжина порції хліба, що обробляється, м; h – товщина відрізаємих шматочків, м; n – кутова швидкість водила, об/хв.

Визначення коефіцієнта ковзання:

$$K\beta = \frac{R}{r} * \frac{i}{\cos \alpha} - \operatorname{tg} \alpha \quad (2)$$

де R – радіус леза дискового ножа, м; r – радіус водила, м; i – передаточне число планетарною ланцюгової передачі.

Визначення споживаної потужності електродвигуна

$$N = \frac{\pi * n * D * r * q}{30000 * \eta} * \cos \alpha, \text{ кВт} \quad (3)$$

де q – питомий опір різанню продукту; D – величина діагоналі поперечного різку булки хліба.

Завдання 1. Викреслити кінематичну схему машини для нарізання хлібу, виконати розрахунок за наведеними у роботі формулами і записують результати дослідів і розрахунків в журнал спостережень.

4. *Виконання лабораторної роботи №4: «Дослідження основних параметрів машин для нарізання хлібу».*

5. *Виконання лабораторної роботи №5: «Дослідження основних параметрів машин для нарізання гастрономічних товарів».*

Мета роботи: оброблення та закріплення теоретичних знань на практиці; залучення здобувачі ВО до різних видів самостійної діяльності; формування практичних умінь та навичок використовувати обладнання харчової промисловості: проводити дослідження, спостереження, знімати показники, описувати отримані результати, складати звіти і робити висновки.

Порядок виконання роботи

Роботу в лабораторії починають з вивчення машини для нарізання хліба, окремих її вузлів та елементів. Потім знайомляться з формою і розташуванням ножа, механізмом регулювання товщини відрізуваних скибок (при цьому треба звертати увагу на кріплення ексцентрика в голівці шатуна і регулювання ексцентриситету), механізмом подачі продукту до ножа, механізмом передачі руху робітничові інструменту, механізмом заточування ножа, пристосуванням для очищення ножа від налиплого хліба, а також з технікою безпеки і блокуванням машин.



Рисунок 6.2 – Машина для нарізання хліба (обладнання для виконання лабораторної роботи)

Вивчення конструкції даних машин закінчують складанням кінематичної схеми. Потім з дозволу викладача приступають до проведення експериментальної частини роботи. Вид продукту і товщину нарізання скибочок задає викладач.

Під час нарізання хліба вимірюють потужність електродвигуна. Після закінчення роботи машину відключають від електромережі, висувають лоток з нарізаним хлібом із зони нарізання, зважують хліб і візуально оцінюють якість його нарізки. Після цього скребками очищають ніж від продукту. Досвід повторюють на іншому сорті хліба. Під час проведення досвіду і після зупинки машини категорично забороняється виймати руками застряглі скибочки хліба.

Несправності	Причини	Способи їх усунення
При натисканні кнопки «пуск» електродвигун не обертається, а тільки дзижчить.	Один із запобіжників перегорів. Машина заклинила. Пошкоджено контакт у проводці.	Замініть запобіжник. Відпустіть противагу і витягніть штопор. Виправлення неполадок та натискання кнопки «Повернення» теплового реле.
При натисканні кнопки «пуск» електродвигун не обертається, а тільки дзижчить.	Зникла гайка, яка затискає регулювальний диск.	Встановіть потрібну товщину зрізу та щільно затягніть гайку.
Погано нарізаний хліб	Зникла гайка, яка затискає регулювальний диск.	Очистіть дисковий ніж від липкого хліба та заточіть його.
Розвантажувальний лоток не зміщується вліво	Вигнуті або брудні напрямні лотки.	Випрямити напрямні лотки, очистити від забруднень і змастити дієтичним жиром.
Коли живлення вимкнено, електричне гальмо не фіксує ніж.	Пружина луснула. Конусна поверхня гальма спрацювала.	Замініть пружину. Ремонт у спеціальній майстерні

Далі вивчають механізм регулювання товщини скибочок хліба. При цьому звертають увагу на конструктивні параметри цього механізму (радіус кривошипа, довжину шатуна, радіус коромисла і кут повороту ходового гвинта. Визначають параметри ходового гвинта: напрям нарізання, крок і заходність). Вивчають основні несправності машин для нарізання хліба та способи їх усунення.

5. Виконання лабораторної роботи №5: «Дослідження основних параметрів машин для нарізання гастрономічних товарів».

Слайсери використовуються на підприємствах громадського харчування та торгівлі для нарізки ковбаси, шинки, сиру, м'ясних та рибних рулетів скибочками різної товщина. Нарізають продукти дисковим ножом, що обертається, а подають їх в зону різання вручну або механізмами коливального або зворотно-поступального руху. Продукт у зону ножа надходить по напрямному лотку, його фіксація проводиться за допомогою спеціального затиску. Привід дискового ножа здійснюється безпосередньо від електродвигуна, забезпечує плавне та безшумний рух інструменту. Робота дискового ножа характеризується високим коефіцієнтом ковзання, що забезпечує точну та рівну нарізку з збереженням структури товару. Леза машин виконані із спеціальної зносостійкої легованої сталі та при нормальних умовах експлуатації вимагають заточування не частіше двох разів на рік). Цифра в марці машини відповідає діаметру ножа в міліметрах. Регулювальний механізм дозволяє змінювати товщину шматка, що надрізається, в межах до 15 мм.

Слайсери встановлюють у виробничих приміщеннях. Передбачається вільне розміщення на виробничому столі. Слайсери підключають до електрокомунікацій (Е) відповідно до чинних правил пристрою електроустановок (ПВЕ). Машини (токоприймачі) повинні мати окремий захист від струмів короткого замикання та тривалого струмового навантаження. Машини підключають гнучким (кабель+штепсельний роз'єм) електровведенням.

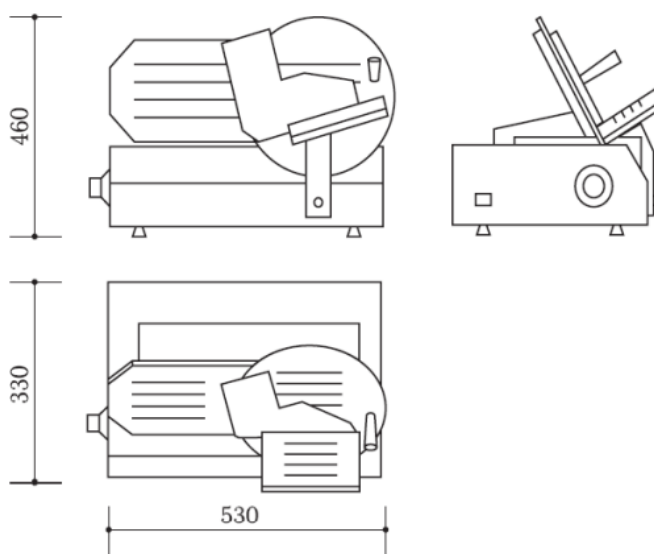


Рисунок 7.1 – Схема підключення та габаритні розміри слайсера

Мета роботи: оброблення та закріплення теоретичних знань на практиці; залучення здобувачі ВО до різних видів самостійної діяльності; формування практичних умінь та навичок використовувати обладнання харчової промисловості: проводити дослідження, спостереження, знімати показники, описувати отримані результати, складати звіти і робити висновки.



Рисунок 7.2 – Слайсер
(обладнання для виконання лабораторної роботи)

Порядок виконання роботи

Перед включенням машини перевіряють гостроту дискового ножа. Якщо ніж затуплений, його заточують за допомогою заточувального пристосування. З машини для цієї мети знімають огорожу і підводять точильні камені до кромки ножа, для чого точильне пристосування піднімають вгору, розгортають на 180°, опускають і закріплюють затискачем. Потім вмикають електродвигун і важелем притискають заточувальний камінь до ножа. Задирки, що утворилися видаляють правочним каменем, який притискають до ножа через пружину, а абразивний піл - спеціальною лопаткою-виделкою, обгорнутої м'якою тканиною.

Після цього заточувальне пристосування повертають на місце, а ніж закривають огорожею. За допомогою регулятора встановлюють необхідну товщину відрізаємих скибочок [4, 5]. Далі закріплюють підготовлений продукт. В машині на важіль встановлюють відповідний лоток (для прямого або косоного зрізу), закладають у нього продукт, фіксують його рухомими опорами, стежачи за тим, щоб продукт міг вільно переміщатися під дією власної маси. У машині рухливий стіл із затискним пристроєм відводять від дискового ножа в крайнє положення, закріплюють продукт і включають електродвигун за допомогою штока, що знаходиться під прийомним столом. Нарізвавши порцію продукту, машину зупиняють, закладають нову порцію і повторюють процес.

Після закінчення роботи машину вимикають і роблять її санітарну обробку. Для цього знімають завантажувальний лоток, знімач, стопоукладчик, фіксуєчий пристрій і ретельно миють гарячою водою, після чого обполіскують, насухо протирають і сушать. Для очищення ножа знімають огорожу і роблять його обробку спеціальним очисником, тобто лопаткою-виделкою. У машини висувають з-під ножа лоток і звільняють його від крихт. При використанні слайсерів після нарізки вимикають двигун, лімб ставлять у положення «0» після чого проводять санітарну обробку машини. Таке положення запобігає можливості отримання травм при випадковому включенні машини.

У процесі роботи дотримуються заходів безпеки. Забороняється включати машину при знятому огороженні, проштовхувати застряглий продукт і очищати машину при включеному електродвигуні. Дисковий ніж можна знімати тільки спеціальним знімачем.

Завдання. Здійснити нарізання продукту скибочками різної товщини, заданої викладачем.

Тема 7. Місильно-перемішувальне устаткування

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Що таке перемішування, збивання?
 2. Яка форма робочих органів під збивачок машинах і який рух вони здійснюють?
 3. Поясніть принципове пристрій і роботу машин збивачок і механізмів.
 4. Як регулюється частота обертання робочих органів у різних збивачок машинах і механізмах?
 5. Як визначаються продуктивність, потужність під збивачок машинах?
 6. Від яких характеристик залежить теоретична потужність?
 7. Назвіть основні несправності машин збивачок і способи їх усунення.
 8. Які правила експлуатації машин збивачок і механізмів?
 9. Конструктивна будова і принцип роботи машини ТММ-1М.
 10. Призначення і принцип роботи машини МТМ-15.
 11. Конструктивна будова і принцип роботи збивальних машин.
 12. Як здійснюється зміна швидкостей у збивальних машинах?
 13. Правила експлуатації і техніка безпеки при роботі з тістомісильними та збивальними машинами.
 14. Характеристика процесу збивання і перемішування.
 15. Класифікація збивальних машин і механізмів.
 16. Яка будова планетарних міксерів?
- 2. Опитування.*
- 3. Виконання практичної роботи №7: «Місильно-перемішувальне устаткування».*

Дані машини призначені для збивання різних кондитерських сумішей (безе, збиті вершки, муси, самбуки, креми) і використовуються на

підприємствах громадського харчування або спеціалізованих кондитерських цехах. Можуть бути пристосовані для перемішування фаршу, збивання картопляного пюре та приготування рідкого тіста. Для розміщення продукту використовується циліндрична діжа з напівсферичним днищем. Перемішування та збивання виробляються змінними перемішувачами – лопатками, гаками, прутковими збивачами (віночками), що наводяться в суміщений обертальний рух за допомогою планетарної передачі. Швидкість обертання робочого валу регулюється за допомогою варіатора швидкостей чи багатоступінчастого редуктора. Складний рух робочого органу, що охоплює кожен зону діжі, та можливість регулювання швидкості дозволяють підібрати оптимальний режим перемішування з урахуванням властивостей продукту.

Збивальні машини типу ВМ-10, ВМ-20 призначені для невеликих підприємств громадського харчування. Ці універсальні машини забезпечують рівномірний заміс тіста, перемішування в'язких та рідких харчових продуктів, а також збивання.

Для невеликих підприємств пропонуються німецькі планетарні міксери «Küchenbach», які здатні працювати автоматично за заданою таймером програмі. Якісне перемішування рідкого тіста, збивання кремів, мусів та і т.д. з урахуванням властивостей продукту забезпечується вбудованим 100 швидкісним редуктором та комплектом змінних насадок (спіраль, лопатка, віночок).

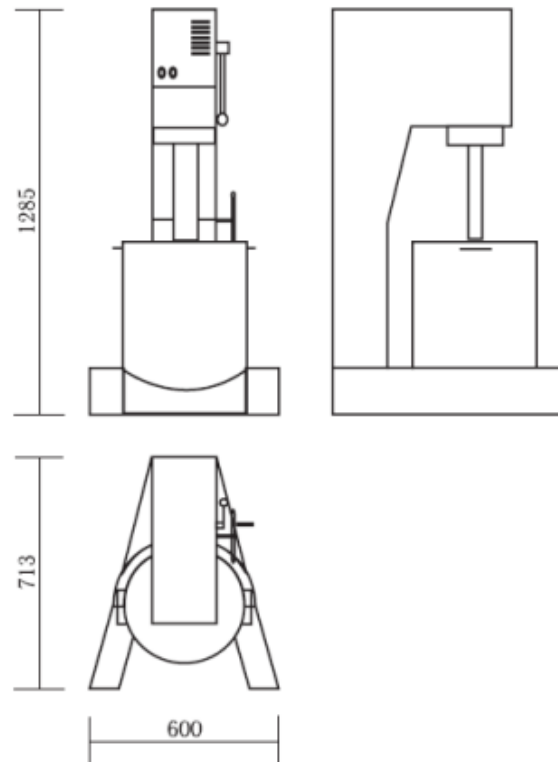


Рисунок 7.1 – Схема підключення та габаритні розміри збивальної машини

Збивальні машини встановлюють у виробничих приміщеннях передбачається жорстке кріплення на підлозі або вільне розміщення робочий стіл. Підлога повинна бути рівною, з ухилом не більше 2°. При настільні установці стіл повинен бути жорстко прикріплений до підлоги чи стіни.

Машини підключають до електрокомунікацій (Е) відповідно до чинними правилами влаштування електроустановок (ПУЕ). Машини (токоприймачі) повинні мати окремий захист від струмів короткого замикання та тривалого струмового навантаження. Машини різних моделей передбачають підключення жорстким або гнучким (кабель+штепсельний роз'єм) електровведенням.

Мета роботи: оброблення та закріплення теоретичних знань на практиці; залучення здобувачі ВО до різних виді самостійної діяльності; формування практичних умінь та навичок використовувати обладнання харчової промисловості: проводити дослідження, спостереження, знімати показники, описувати отриманні результати, складати звіти і робити висновки.



Рисунок 7.2 – Міксер планетарний
(обладнання для виконання лабораторної роботи)

Порядок виконання роботи

Роботу в лабораторії починають з вивчення наявних в лабораторії машин і механізмів. Для цього знайомляться з пристроєм машин та окремими їх вузлами і деталями. Вимірюють основні конструктивні параметри взбивальної машини: діаметр місильного бачка, висоту його циліндричної та звуженої частин, діаметр днища, висоту і ширину лопаті, зазор між збивачом і місильний бачком, ексцентриситет збивачки [3].

Далі з дозволу викладача приступають до дослідів. Викладач називає вид продукту або імітатора його масу, частоту обертання збивача. Вимірюють потужність машини при роботі її на холостому ході. Вибирають відповідний збивач залежно від консистенції та фізико-механічних властивостей суміші, а саме встановлюють частоту обертання збивачки. Потім наливають в мірний циліндр 100 мм³ товару, що підлягає взбиванню, зважують його і визначають щільність.

Знаючи об'єм V_0 місильного бачка (з технічної характеристики), щільність продукту, рекомендований коефіцієнт заповнення робочої камери $\varphi = 0,3 \dots 0,5$, визначають масу продукту, що піддається взбиванню. Потім цю масу продукту ділять на три порції.

У місильний бачок вручну подають підлягає перемішуванню і взбиванню першу порцію продукту (імітатора). Завантажувати місильний бачок рекомендується не більше ніж на $2/3$ його об'єму. Вимірюють потужність машини при роботі її під навантаженням. Після отримання однорідної суміші, що визначається візуально, механізм вимикають, а збивач знімають з місильного вала і видаляють з бачка. Бачок знімають зі станини і звільняють від вмісту.

При проведенні досвіду відзначають час, витрачений на завантаження, обробку і вивантаження продукту. Визначають щільність отриманої суміші. Потім збивають другий і третю порції продукту, але вже при іншій частоті обертання збивачки, і також вимірюють потужність машини і щільність продукту. При цьому слід мати на увазі, що на обробку продукту повинно бути витрачено рівний час.

Після закінчення експерименту проводять санітарну обробку збивачки, місильного бачка і відкритої частини передавального механізму.

Завдання. Записати результати дослідів в журнал спостережень.

Тема 8. Машини для об'ємного дозування

1. Обговорення основних положень теми та питань самостійного вивчення:

1. Тісторозкочувальні машини.
2. Машини для виготовлення пельменів і вареників.
3. Машини для формування піци.

2. Опитування.

3. Виконання практичної роботи №8: «Машини для об'ємного дозування».

У харчових виробництвах велике значення має процес дозування окремих компонентів сировини, проміжних продуктів та допоміжних матеріалів, який має забезпечити задану рецептуру, а також правильну та точну фасування готових продуктів, вступників до споживача. Дозатори можуть бути безперервного та періодичної дії. Останні застосовуються при фасувальних

операціях. За принципом дозування всі пристрої, що дозують, діляться на об'ємні та вагові. За способом регулювання випускають дозатори з зміною площі поперечного перерізу та зі зміною швидкості надходить продукту.

Існують наступні конструкції об'ємних дозаторів безперервної дії для сипучих продуктів: стрічкові, шнекові, барабанні, тарілчасті та вібраційні. Вони використовуються і як механізми для подачі продуктів до машин для отримання сумішей. Найбільш часто застосовують барабанні (циліндричні) та тарілчасті об'ємні дозатори.

Розрахувати барабанний дозатор макаронного преса для дозування борошна.

Продуктивність – регульована від 0 до 300 кг/год, борошно хлібопекарська, вищий сорт. Місткість борошняного бункера – 30 кг.

Визначити геометричні та кінематичні параметри дозатора.

При вологості борошна $W = 13 \dots 14\%$ об'ємна маса хлібопекарської борошна складає $\rho = 550 \text{ кг/м}^3$; кут природного укосу дорівнює $\phi = 47^\circ$.

Вибираємо схему барабанного дозатора, яка представлена на рис. 8.1. Дозатор складається з приймального бункера і власне дозатора. Робочим органом дозатора є барабан з канавками. Для очищення поверхні барабана служить щітка. Для регулювання частоти обертання барабана, а відповідно, і продуктивності використовуємо кулачково-храповий регулятор обертів валу барабана.

Виходячи з літературних даних та фізико-механічних властивостей муки, максимальна частота обертання валу барабана дозатора повинна бути $n_6 < 45 \text{ хв}^{-1}$. Виходячи з конструкції та продуктивності дозатора, задаємося геометричними розмірами барабана.

Діаметр барабана – $D_b = 0,075 \text{ м}$.

Довжина канавок барабана – $l = 0,1 \text{ м}$.

Число канавок – $z = 8$.

Радіус проточування канавки барабана – $r = 0,0135 \text{ м}$.

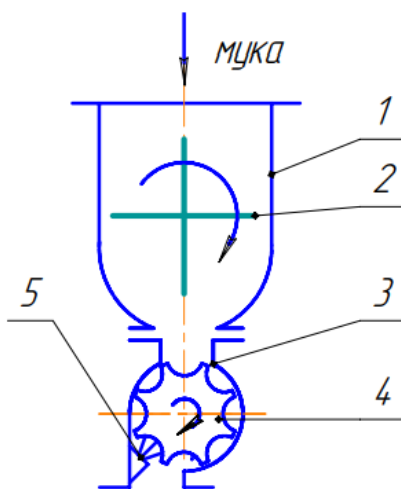


Рисунок 8.2 – Схема барабанного дозатора:

1 – борошняний бункер; 2 – воружник; 3 – корпус дозатора; 4 – барабан;
5 – щітка

Розрахуємо площу поперечного перерізу канавки барабана, профіль перерізу канавки вибираємо в залежності від параметрів хлібопекарської муки у вигляді сегмента, переріз барабана показано на рис. 8.3.

Площа поперечного перерізу канавки визначаємо математичним способом вона дорівнює сумі площ сегментів з радіусами r і $R = D/2$.

Визначаємо розміри стрілок h_1 і h_2 , знаючи, що довжина хорди у цих сегментів однакова. Довжина хорди визначається за такою формулою:

$$c = 2 \cdot \sqrt{h \cdot (2 \cdot r - h)},$$

$$r = 13,5 \text{ мм}; R = 37,5 \text{ мм}; h_2 = r - h_1 = (13,5 - h_1).$$

$$2 \cdot \sqrt{h_1 \cdot (2 \cdot r - h_1)} = 2 \cdot \sqrt{h_2 \cdot (2 \cdot R - h_2)};$$

$$h_1 \cdot (2 \cdot 13,5 - h_1) = (13,5 - h_1) \cdot (2 \cdot 37,5 - 13,5 + h_1);$$

$$h_1 = 10,896 \text{ мм.}$$

Звідси

$$h_2 = (13,5 - h_1) = 13,5 - 10,896 = 2,604 \text{ мм.}$$

Визначаємо довжину хорди

$$c = 2 \cdot \sqrt{10,896 \cdot (2 \cdot 13,5 - 10,896)} = 26,49 \text{ мм.}$$

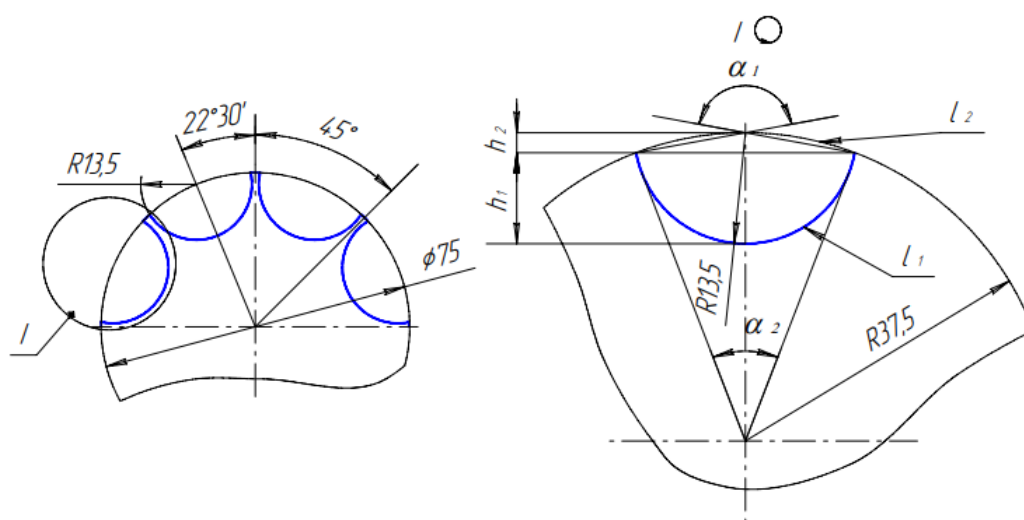


Рисунок 8.3 – Схема поперечного перерізу барабана

Величину центрального кута визначаємо з формули:

$$c = 2 \cdot r \cdot \sin(\alpha / 2)$$

$$\arcsin(\alpha_1 / 2) = \frac{c}{2 \cdot r} = 26,49 / (2 \cdot 13,5) = 0,9812.$$

Звідси

$$\frac{\alpha_1}{2} = 78,88^\circ \quad \alpha_1 = 157,76^\circ;$$

$$\arcsin(\alpha_2 / 2) = \frac{c}{2 \cdot R} = 26,49 / (2 \cdot 37,5) = 0,3784.$$

$$\frac{\alpha_2}{2} = 22,24^\circ \quad \alpha_2 = 44,47^\circ.$$

Довжину дуги відповідних сегментів визначаємо за формулою

$$l = 0,01745 \cdot r \cdot \alpha.$$

$$l_1 = 0,01745 \cdot r \cdot \alpha_1 = 0,01745 \cdot 13,5 \cdot 157,76 = 37,16 \text{ мм.}$$

$$l_2 = 0,01745 \cdot R \cdot \alpha_2 = 0,0174 \cdot 37,5 \cdot 44,47 = 29,1 \text{ мм.}$$

Площа окремих сегментів визначаємо за такою формулою:

$$F = 0,5 \cdot [r \cdot l - c \cdot (r - h)].$$

Площа поперечного перерізу канавки визначаємо за формулою

$$F_C = F_1 + F_2$$

Отримаємо

$$F_C = 0,5 \cdot [r \cdot l_1 - c(r - h_1)] + 0,5 \cdot [R \cdot l_2 - c(R - h_2)] = \frac{1}{2} \cdot [13,5 \cdot 37,16 - 24,49 \cdot (13,5 - 10,896)] + \frac{1}{2} \cdot [37,5 \cdot 29,1 - 24,49 \cdot (37,5 - 2,604)] = 337,268 \text{ мм}^2$$

Звідси площа поперечного перерізу канавки дорівнює: $F_C = 3,37 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$.

Визначаємо частоту обертання валу барабана n_6 (хв.⁻¹). Знаючи всі необхідні параметри та задаючись коефіцієнтом заповнення канавок ($k = 0,8$).

$$n_6 = \frac{300}{60 \cdot 3,37 \cdot 10^{-4} \cdot 0,1 \cdot 8 \cdot 550} = 42,16 \text{ мин}^{-1}.$$

Приймаємо частоту обертання валу барабана: $n_6 = 43 \text{ хв}^{-1}$.

Пропонований кулачково-храповий механізм при повороті приводного валу на 360° дозволяє змінювати кут повороту барабана.

Таким чином, барабан здійснює неповний оборот і відповідно при цьому зменшується продуктивність дозатора по муці (зменшення кута повороту барабана на один градус зменшує продуктивність на $0,833 \text{ кг/год}$), тобто є можливість регулювати подачу борошна на заміс тесту.

Вибираємо геометричні розміри ворошителя з розрахунку, що бункер вміщує 30 кг хлібопекарської муки.

Діаметр ротора $D_p = 390 \text{ мм}$; довжина лопат $L_L = 240 \text{ мм}$; число лопатей $z = 8$ шт.; ширина лопаті $b = 8 \text{ мм}$.

Форму нижньої частини бункера вибираємо за формою ворошителя, вид та Розміри представлені на рис.12. Довжина випускного отвору дорівнює довжині барабана, а ширина дорівнює радіусу барабана.

Об'єм бункера V складається з об'ємів нижньої V_1 та верхньої V_2 частин бункера.

Тобто $V = V_1 + V_2$ і становить:

$$V = \frac{Q_M}{\rho \cdot \psi} = \frac{30}{550 \cdot 0,8} = 0,0682 \text{ м}^3$$

де ψ – коефіцієнт заповнення бункера борошном, приймаємо $\psi = 0,8$.

Об'єм нижньої частини бункера V_1 дорівнює:

$$V_1 = \frac{\pi \cdot D_p \cdot L_L}{8} = \frac{3,14 \cdot 0,39 \cdot 0,24}{8} = 0,0143 \text{ м}^3.$$

Об'єм верхньої частини бункера V_2 дорівнює:

$$V_2 = V - V_1 = 0,0682 - 0,0143 = 0,0539 \text{ м}^3.$$

Тоді висота прямокутної частини бункера дорівнює:

$$h_3 = \frac{V_2}{D \cdot L_L} = \frac{0,0539}{0,39 \cdot 0,24} = 0,576 \text{ м}.$$

Приймаємо $h_3 = 0,580 \text{ м} = 580 \text{ мм}$.

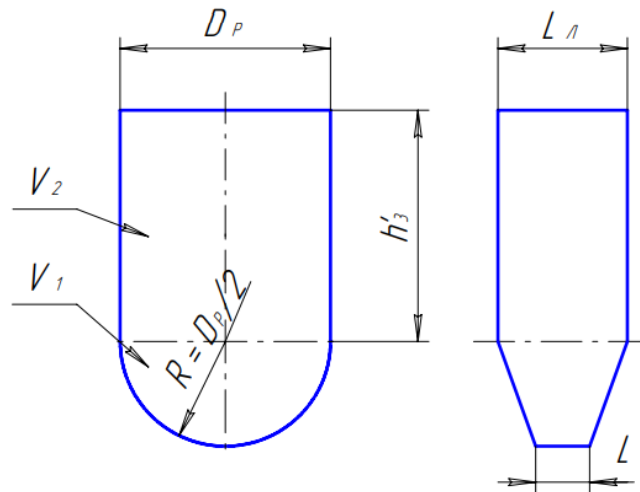


Рисунок 8.4 – Зовнішній вигляд борошняного дозатора

Визначимо силу для подолання опору внутрішнього тертя, вважаючи, що вона дорівнює:

$$P = p \cdot F_1 \cdot \operatorname{tg} \varphi_o = V \cdot \rho \cdot \operatorname{tg} \varphi_o = 0,05454 \cdot 550 \cdot \operatorname{tg} 47^\circ = 32,17 \text{ кгс.}$$

Потужність для приводу барабана дозатора N_6 (кВт) визначаємо знаючи всі необхідні параметри, а також приймаємо k_1 порошкоподібних продуктів ($k_1 = 1,0$) та $k_2 = 1,25$).

$$N_6 = 0,0005 \cdot 32,17 \cdot 0,075 \cdot 43 \cdot 1 \cdot 1,25 = 0,065 \text{ кВт.}$$

Потужність для приводу ворошника N_B (кВт) визначаємо приймаючи, що число лопатей $z = 8$ шт.; коефіцієнт опору для борошна $k_2 = 5000$; висота лопаті $h = L_л = 0,24$ м; кутова швидкість ворошителя $\omega = \pi \cdot n_{\text{вор}} / 30 = 3,14 \cdot 21,5 / 30 = 2,25 \text{ с}^{-1}$; зовнішній радіус обертання лопат $R_1 = D_p / 2 = 0,39 / 2 = 0,195$ м; внутрішній радіус обертання лопат $r_1 = R_1 - b = 0,195 - 0,008 = 0,187$ м.

$$N_B = 8 \cdot \frac{5000 \cdot 2,25^3 \cdot 0,24}{408} \cdot (0,195^4 - 0,187^4) = 0,06 \text{ кВт.}$$

Загальна потужність на валу барабанного дозатора N_d (кВт) визначається за формулою

$$N_d = 0,065 + 0,06 = 0,125 \text{ кВт.}$$

Для забезпечення обертання барабана дозатора та ворошителя з відповідною частотою $n_6 = 43 \text{ хв}^{-1}$ і $n_{\text{вор}} = 21,5 \text{ хв}^{-1}$ розробимо кінематичну схему приводу барабанного дозатора. Кінематична схема представлена на рис. 8.5.

Як привод застосовуємо мотор-редуктор типу МПз2 з номінальною частотою обертання вихідного валу $n = 22,4 \text{ хв}^{-1}$.

Крутний момент від мотор-редуктора через ланцюгову передачу передається на приводний вал дозатора, а з цього валу також через ланцюгову передачу на вал ворошителя.

Обираємо для приводу барабанного дозатора за довідником мотор-редуктор МПз2-31,5-22,4 ЦТ2 ДСТУ 21356-75, електродвигун 4АХ71В8Р3 з потужністю $N_{e.d} = 0,25 \text{ кВт}$, частотою обертання $n_{e.d} = 690 \text{ хв}^{-1}$, допустимий момент, що крутить, на вихідному валу $M_{кр} = 106 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

Як очевидно з розрахунків, обраний мотор-редуктор задовольняє поставленим умовам.

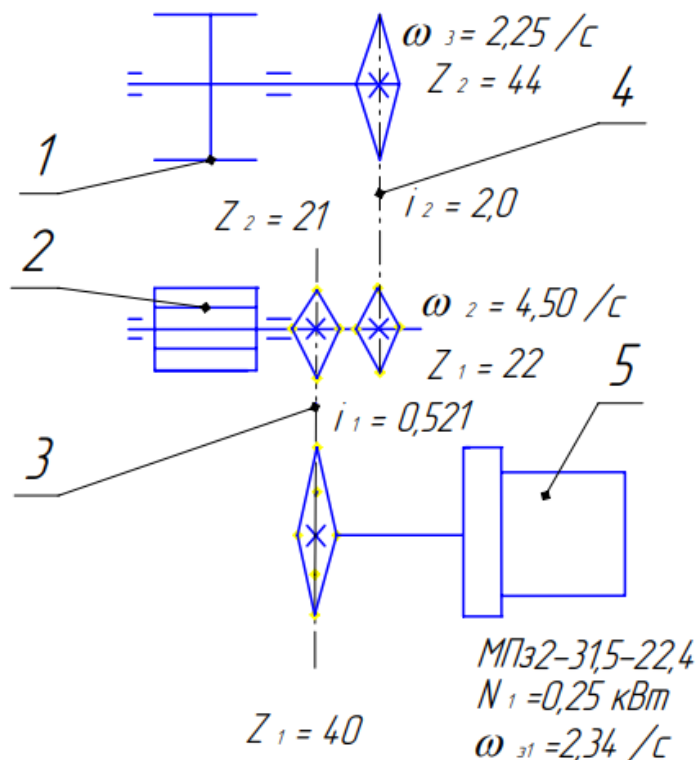


Рисунок 8.5 – Кінематична схема барабанного дозатора:

1 – ворошник; 2 – вал барабана; 3 – перша ланцюгова передача; 4 – друга ланцюгова передача; 5 – мотор-редуктор

Варіанти аналогічних завдань наведено у табл. 8.1.

Таблиця 8.1 – Вихідні дані для розрахунку барабанного дозатора

Номер варіанту	Вид продукту	Продуктивність, кг/год	Насипна щільність, кг/м ³	Кут природного укошу, град	Коефіцієнт тертя по сталі	Місткість борошняного бункера, кг
1, 6	Мука макаронна	100	680	37...44	0,7	20
2, 7	Мука макаронна	200	680	37...44	0,7	25

3, 8	Мука макаронна	400	680	37...44	0,7	40
4, 9	Мука макаронна	100	550	46...55	0,7	17
5, 10	Мука макаронна	300	550	46...55	0,7	40

**ЧАСТИНА 3.
МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ З ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ
РОБОТИ СТУДЕНТІВ**

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. МЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ МИТТЯ, ОЧИЩУВАННЯ, СОРТУВАННЯ ТА КАЛІБРУВАННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Тема 1. Універсальні кухонні машини

Форми контролю: тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.
2. Розв'яжіть тестові завдання.
3. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 1.

Універсальні кухонні машини класифікують

- A. Машини загального призначення і спеціалізованого
- B. Машини багатофункціонального призначення
- C. Універсальні кухонні машини монофункціонального призначення
- D. Усі відповіді не вірні

Універсальні кухонні машини загального призначення використовують

- A. На малих і середніх підприємствах
- B. На великих підприємствах
- C. На великих і середніх підприємствах
- D. Усі відповіді вірні

Універсальні кухонні машини спеціалізованого призначення використовують

- A. На малих і середніх підприємствах
- B. На великих підприємствах
- C. На великих і середніх підприємствах
- D. Усі відповіді вірні

Універсальна кухонна машина складається з наступних елементів

- A. Теплогенеруючий пристрій; теплоізоляція, контрольні-вимірювальні прилади та арматура
- B. Універсальний привід та набір змінних механізмів
- C. Електродвигун, редуктор, картер, перемикач швидкостей, корпус
- D. Усі відповіді вірні

Технологічна машина – це пристрій, що містить

- A. Джерело руху

- В. Живильний пристрій
- С. Передавальний і виконавчий механізмів
- Д. Усі відповіді вірні

Допоміжними елементами машини є

- А. Живильні пристрої
- В. Пристрої, які забезпечують безпеку експлуатації
- С. Передавальний і виконавчий механізми з робочими органами
- Д. Усі відповіді вірні

Частина технологічної машини, що призначена для приведення в дію робочих органів

- А. Виконавчий механізм
- В. Передавальний механізм
- С. Джерело руху
- Д. Механізм керування

Технологічна машина складається з наступних основних частин

- А. Механізм регулювання та механізм керування
- В. Джерело руху, передавальний та виконавчий механізми
- С. Механізм регулювання та захисту, джерело руху, механізм керування
- Д. Усі відповіді вірні

Експлуатаційна продуктивність

- А. Показник, який характеризує машину в умовах експлуатації на конкретному підприємстві з урахуванням усіх витрат робочого часу
- В. Середня кількість продукції, яка випускається машиною протягом проміжку часу в умовах експлуатації та відповідає вимогам технологічного процесу переробки продуктів
- С. Тривалість роботи машини
- Д. Правильна відповідь відсутня

Основні вимоги щодо технологічних машин

- А. Технологічні, конструктивні
- В. Техніки безпеки, виробничої санітарії
- С. Ергономіки, технічної естетики
- Д. Усі відповіді вірні

Надійність

- А. Стан машини, при якому вона здатна виконувати задані функції в межах параметрів
- В. Часткове або повне порушення працездатності
- С. Ймовірність безвідмовної роботи машини в межах заданого періоду

D. Властивість машини, яка полягає в її придатності до попередження або виявлення та усунення відмов

Ремонтопридатність

A. Стан машини, при якому вона здатна виконувати задані функції в межах параметрів

B. Часткове або повне порушення працездатності

C. Ймовірність безвідмовної роботи машини в межах заданого періоду

D. Властивість машини, яка полягає в її придатності до попередження або виявлення та усунення відмов

Працездатність

A. Стан машини, при якому вона здатна виконувати задані функції в межах параметрів

B. Часткове або повне порушення працездатності

C. Ймовірність безвідмовної роботи машини в межах заданого періоду

D. Властивість машини, яка полягає в її придатності до попередження або виявлення та усунення відмов

Стан машини, при якому вона здатна виконувати задані функції в межах параметрів, що встановлені вимогами технологічного процесу

A. Безвідмовність

B. Працездатність

C. Довговічність

D. Ремонтопридатність

До конструктивних вимог відносять

A. Працездатність і надійність

B. Безвідмовність роботи

C. Довговічність і ремонтпридатність

D. Усі відповіді вірні

Рекомендована література:

1. Шаповал С.Л., Тарасенко І.І. Механічне устаткування : навч. посіб. К., 2010. 240 с.

2. Постнов Г.М., Афукова Н.О., Дмитревський Д.В. Механічне обладнання: навч. посібник. Х., 2014. 198 с.

3. Гвоздев О.В., Ялпачик Ф.Ю., Олексієнко В.О. Машини та обладнання для хлібопекарського виробництва : підручник. Мелітополь : ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010. 312 с.

4. Машини та обладнання переробних виробництв: навч. посібник. К.: Вища освіта, 2005. 159 с.

5. Механічні процеси і обладнання переробного та харчового виробництва: навч. посібник. Львів: Вид-во Національного ун-ту «Львівська

Тема 2. Машини для просіювання борошна

Форми контролю: тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.
2. Розв'яжіть тестові завдання.
3. Підготуйтесь до виконання практичної роботи № 2.

Сортувально-калібрувальний процес полягає в розділенні сипких продуктів на фракції, які

- A. Відрізняються якістю частинок (сортування)
- B. Великою частинок (калібрування)
- C. Також відділенні від сипких продуктів сторонніх домішок (просіювання)
- D. Усі відповіді вірні

Технологічний процес розділення продуктів на фракції використовують

- A. Отримання продуктів певних розмірів та видалення сторонніх домішок із продукту
- B. Отримання продуктів певного сорту
- C. Отримання продуктів другого сорту
- D. Усі наведені відповіді правильні

Розділення сипких продуктів за якістю

- A. Калібрування
- B. Сортування
- C. Просіювання
- D. Подрібнення

Розділення сипких продуктів за величиною часток

- A. Калібрування
- B. Сортування
- C. Просіювання
- D. Подрібнення

В основу гідравлічної класифікації покладено принцип використання

- A. Різних швидкостей падіння зерен або частинок продукту в шарі рідини
- B. Різного тиску рідин

- C. Відцентрованих сил та тиску струменя повітря.
- D. Жодна з відповідей не є правильною

Якість просіювання зумовлюється такими чинниками

- A. Формою та розміром просіювача
- B. Формою та розмірами вічок сита, розміром частинок та вологістю продукту, характером руху продукту, що просіюється на ситі
- C. Швидкістю просіювання
- D. Лише розміром просіювача

Частина продукту, що проходить крізь отвори сита, називається

- A. Сходом
- B. Проходом
- C. Калібруванням
- D. Немає правильної відповіді

Просіювачі класифікуються залежно від будови сита на

- A. Просіювачі з циліндричними та плоскими ситами
- B. Просіювачі з циліндричними та конічними ситами
- C. Просіювачі з плоскими та конічними ситами
- D. Просіювачі з плоскими та округлими ситами

Просіювання

- A. Процес поділу сипучих продуктів на фракції, що відрізняються якістю частинок
- B. Процес поділу сипучих продуктів на фракції, що відрізняються розмірами частинок
- C. Процес видалення із сипучих продуктів сторонніх домішок
- D. Процес перемішування сипких продуктів з метою насичення повітрям

Рекомендована література:

1. Устаткування закладів ресторанного господарства : навч. посібник / І. О. Конвісер, Г. А. Бублик, Т. Б. Паригіна; за ред. І. О. Конвісера. К. : КНТЕУ, 2007. 566 с.
2. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В. Г. Мирончук та ін. ; М-во освіти і науки України за ред. В. Г. Мирончука. Вінниця Нова книга, 2007. 648 с.
3. Теплообмінні процеси та обладнання переробного та харчового виробництва : навчальний посібник / І.П. Паламарчук [та ін.]. Львів: Вид. «Бескид Біт», 2006. 368 с.
4. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підручник / Мирончук В. Г., Гулий І. С., Пушанко М. М. [та ін.] ; за ред. В. Г. Мирончука. Вінниця: Нова книга, 2007. 648 с.

5. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Навчальний посібник / В. Г. Мирончук, Л. О. Орлов, А. І. Українець [та ін.]. Вінниця: Нова книга, 2004. 288 с.

Тема 3. Машини для очищення овочів

Форми контролю: тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.
2. Розв'яжіть тестові завдання.
3. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 3.

На підприємствах харчування застосовуються наступні способи очищення коренеплодів

- A. Хімічний
- B. Механічний
- C. Термічний
- D. Усі наведені відповіді правильні

У закладах ресторанного господарства використовується очищувальне устаткування

- A. Машини для очищення коренебульбоплодів
- B. Машини для очищення овочей та фруктів
- C. Машини для очищення лише буряка
- D. Усі наведені відповіді правильні

У закладах ресторанного господарства використовується очищувальне устаткування

- A. Машини для очищення овочей та фруктів
- B. Пристосування для очищення риби від луски
- C. Машини для очищення буряка
- D. Усі наведені відповіді правильні

Хімічний спосіб очищення картоплі заснований на використанні

- A. Розчину кислоти
- B. Розчину солі
- C. Розчину лугу
- D. Усі наведені відповіді правильні

Лужно-паровий спосіб очищення картоплі полягає

- A. У поєднанні хімічного та парового способів

- B. У поєднанні термічного та хімічного способів
- C. У поєднанні механічного та термічного способів
- D. Правильна відповідь відсутня

Термічний спосіб очищення може бути

- A. Вогневим та паровим
- B. Лужно-паровим
- C. Кислотним
- D. Усі наведені відповіді правильні

Механічний спосіб очищення полягає

- A. Зовнішній покрив картоплі здирається об абразивну поверхню робочого органу та стінки робочої камери машини
- B. Зовнішній покрив картоплі здирається потрапляючи в розчин лугу
- C. Зовнішній покрив картоплі здирається потрапляючи в розчин солі
- D. Зовнішній покрив картоплі здирається потрапляючи в розчин соди

Пристосування для очищення риби від луски містить

- A. Скребок
- B. Лезо
- C. Спеціальні насадки для риби
- D. Ніж

Картоплеочищувальна машина МОК-А50 складається

- A. З робочої камери
- B. Завантажувального та привідного пристроїв
- C. Розвантажувального люка, пульта управління та станини
- D. Усі наведені відповіді правильні

Рекомендована література:

1. Шаповал С.Л., Тарасенко І.І. Механічне устаткування : навч. посіб. К., 2010. 240 с.
2. Постнов Г.М., Афукова Н.О., Дмитревський Д.В. Механічне обладнання: навч. посібник. Х., 2014. 198 с.
3. Гвоздев О.В., Ялпачик Ф.Ю., Олексієнко В.О. Машини та обладнання для хлібопекарського виробництва : підручник. Мелітополь : ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010. 312 с.
4. Машини та обладнання переробних виробництв: навч. посібник. К.: Вища освіта, 2005. 159 с.
5. Механічні процеси і обладнання переробного та харчового виробництва: навч. посібник. Львів: Вид-во Національного ун-ту «Львівська політехніка», 2004. 336 с.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. МЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПОДРІБНЕННЯ, РІЗАННЯ ТА ПЕРЕМІШУВАННЯ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

Тема 4. Машини та механізми для нарізання овочів (овочерізки)

Форми контролю: тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.
2. Розв'яжіть тестові завдання.
3. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 4.

За якими основними ознаками класифікують овочерізальні машини

- A. За призначенням та конструктивним виконанням
- B. За принципом дії
- C. За кількістю робочих камер
- D. Вірна відповідь відсутня

Овочерізальні машини застосовуються

- A. Для нарізання сирих та варених овочів
- B. Для нарізання сиру
- C. Для нарізання лише сирих овочів
- D. Усі відповіді правильні

Дискові овочерізки призначені для нарізання овочів і фруктів

- A. Пластинами та кубиками
- B. Кубиками різної форми
- C. Скибочками, брусочками, соломкою
- D. Кубиками однакової форми

Універсальна овочерізальні машина МРО 50-В00 призначена для нарізання сирих овочів скибочками, брусочками, соломкою, а також шаткування

- A. Буряка
- B. Капусти
- C. Томатів
- D. Баклажанів

Пуансонний овочерізальний механізм МС В8-А00 призначений для

- A. Нарізання сирого буряка
- B. Подрібнення капусти
- C. Шаткування томатів

D. Нарізання сирої картоплі

Комбіновані овочерізальні машини призначені для нарізання

- A. Варених овочей
- B. Сирих овочей
- C. Сирих та варених овочей
- D. Правильна відповідь відсутня

Для нарізання варених овочів використовуються

- A. Дискові овочерізки та роторні овочерізки
- B. Пуансонні овочерізки
- C. Комбіновані овочерізки
- D. Правильна відповідь відсутня

У закладах ресторанного господарства значне місце в технологічному процесі механічної обробки харчових продуктів займає подрібнення продуктів

- A. Різанням
- B. Обробкою кип'ятком
- C. Перемелювання
- D. Віджиманням

Розрізання продуктів здійснюється за допомогою

- A. Різальними інструментами з метою надання продуктам заданих форми, розміру та якості поверхні
- B. Різальними інструментами з метою надання продуктам індивідуальної форми
- C. Спеціальними інструментами задля надання продуктам середнього розміру
- D. Правильна відповідь відсутня

Розрізання продуктів здійснюється різальними інструментами з метою надання продуктам

- A. Одинакового розміру
- B. Заданих форм, розміру та якості поверхні
- C. Однакових форм його частинок або їх маси
- D. Правильна відповідь відсутня

Суттєвою вимогою до кінцевого продукту є

- A. Однаковість розміру
- B. Дотримання заданих форм, розміру та якості поверхні
- C. Однаковість форм його частинок або їх маси
- D. Правильна відповідь відсутня

Лінія перетину опорної та робочої граней леза називається

- A. Різальною кромкою леза
- B. Кутом заточування леза
- C. Опорною гранню леза
- D. Робочою, або лицьовою гранню леза

Рекомендована література:

1. Устаткування закладів ресторанного господарства : навч. посібник / І. О. Конвісер, Г. А. Бублик, Т. Б. Паригіна; за ред. І. О. Конвісера. К. : КНТЕУ, 2007. 566 с.
2. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В. Г. Мирончук та ін. ; М-во освіти і науки України за ред. В. Г. Мирончука. Вінниця Нова книга, 2007. 648 с.
3. Теплообмінні процеси та обладнання переробного та харчового виробництва : навчальний посібник / І.П. Паламарчук [та ін.]. Львів: Вид. «Бескид Біт», 2006. 368 с.
4. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підручник / Мирончук В. Г., Гулий І. С., Пушанко М. М. [та ін.] ; за ред. В. Г. Мирончука. Вінниця: Нова книга, 2007. 648 с.
5. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Навчальний посібник / В. Г. Мирончук, Л. О. Орлов, А. І. Українець [та ін.]. Вінниця: Нова книга, 2004. 288 с.

Тема 5. Обладнання для подрібнення м'ясної сировини

Форми контролю: тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.
2. Розв'яжіть тестові завдання.
3. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 5.

У закладах ресторанного господарства для дрібного подрібнення м'яса, риби і м'ясопродуктів використовують м'ясорубки, а для розпушення порційних шматків м'яса і риби

- A. Спіральні механізми
- B. Машини для нарізання заморожених продуктів
- C. М'ясорозпушувачі
- D. Куттери

У закладах ресторанного господарства для нарізання м'яса на бефстроганов використовують

- A. Спіральні механізми
- B. М'ясорубки
- C. М'ясорозпушувачі
- D. Куттери

Для дрібного подрібнення м'яса, риби і м'ясопродуктів використовують

- A. Спіральні механізми
- B. М'ясорубки
- C. М'ясорозпушувачі
- D. Куттери

Куттери застосовують для

- A. Нарізання блоків з риби та субпродуктів
- B. Розпушення порційних шматків м'яса і риби
- C. Подрібнення м'яса, риби і м'ясопродуктів
- D. Нарізання варених овочів

У закладах ресторанного господарства для нарізання блоків з риби та субпродуктів застосовують

- A. Спіральні механізми
- B. М'ясорубки
- C. М'ясорозпушувачі
- D. Машини для нарізання заморожених продуктів, куттери

М'ясорубки класифікуються за

- A. Видом приводу
- B. Джерелом руху робочих органів
- C. Продуктивністю
- D. Усі відповіді правильні

Рекомендована література:

1. Шаповал С.Л., Тарасенко І.І. Механічне устаткування : навч. посіб. К., 2010. 240 с.
2. Постнов Г.М., Афукова Н.О., Дмитревський Д.В. Механічне обладнання: навч. посібник. Х., 2014. 198 с.
3. Гвоздєв О.В., Ялпачик Ф.Ю., Олексієнко В.О. Машини та обладнання для хлібопекарського виробництва : підручник. Мелітополь : ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010. 312 с.
4. Машини та обладнання переробних виробництв: навч. посібник. К.: Вища освіта, 2005. 159 с.
5. Механічні процеси і обладнання переробного та харчового виробництва: навч. посібник. Львів: Вид-во Національного ун-ту «Львівська політехніка», 2004. 336 с.

Тема 6. Машини для нарізання хліба

Форми контролю: тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.
2. Розв'яжіть тестові завдання.
3. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 6.

Кут α , утворений опорною та робочою гранями, називається

- A. Різальною кромкою леза
- B. Кутом заточування леза
- C. Опорною гранню леза
- D. Кутом розрізування

Крім ножів, для розрізання твердих продуктів застосовують

- A. Електро ножі
- B. Інструмент для розрізання твердих продуктів
- C. Пили
- D. Усі відповіді правильні

Залежно від напрямку відносного переміщення робочого інструмента та продукту, різання поділяється на

- A. Рубляче й ковзне
- B. Дрібне та середнє
- C. Ковзне та дрібне
- D. Рубляче та формувальне

Ковзне різання застосовують для розрізання

- A. Продуктів, у яких руйнуючі контактні напруження невеликі й розрізання відбувається без значного ущільнення
- B. Твердих продуктів, що мають значну механічну міцність
- C. Пластичних продуктів із невисокою механічною міцністю
- D. Усі відповіді правильні

Для яких продуктів рекомендується застосовувати рубляче різання

- A. Сири, масло вершкове
- B. Томати, лимони, огірки
- C. Сире м'ясо, риба
- D. Фрукти

Для розрізання твердих продуктів застосовують різальні інструменти

- A. Зубчасті
- B. Конічні
- C. Циліндричні
- D. Сферичні

Зубчасті різальні інструменти (пилки) застосовують для розрізання

- A. Продуктів, у яких руйнуючі контактні напруження невеликі й розрізання відбувається без значного ущільнення
- B. Твердих продуктів, що мають значну механічну міцність
- C. Пластичних продуктів із невисокою механічною міцністю
- D. Усі відповіді правильні

Для яких продуктів рекомендується застосовувати ковзне різання

- A. Томати, лимони, огірки
- C. Сире м'ясо, риба
- D. Фрукти
- 5. Усі відповіді вірні

Основні форми ножів, що застосовуються для розрізання продуктів

- A. Прямолінійні
- B. Криволінійні
- C. Дискові, дискові зубчасті
- D. Усі відповіді правильні

Прямолінійні ножі використовуються під час

- A. Рублячого різання
- B. Ковзного різання
- C. Загальнофункціонального різання
- D. Не застосовуються у виробництві

Під час ковзного різання використовуються ножі

- A. Криволінійні
- B. Дискові, дискові зубчасті
- C. Прямолінійні ножі
- D. Усі відповіді правильні

Які форми ножів застосовуються для розрізання харчових продуктів

- A. Прямолінійні
- B. Криволінійні
- C. Дискові, дискові зубчасті
- D. Усі відповіді правильні

Рекомендована література:

1. Устаткування закладів ресторанного господарства : навч. посібник / І. О. Конвісер, Г. А. Бублік, Т. Б. Паригіна; за ред. І. О. Конвісера. К. : КНТЕУ, 2007. 566 с.

2. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В. Г. Мирончук та ін. ; М-во освіти і науки України за ред. В. Г. Мирончука. Вінниця Нова книга, 2007. 648 с.

3. Теплообмінні процеси та обладнання переробного та харчового виробництва : навчальний посібник / І.П. Паламарчук [та ін.]. Львів: Вид. «Бескид Біт», 2006. 368 с.

4. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підручник / Мирончук В. Г., Гулий І. С., Пушанко М. М. [та ін.] ; за ред. В. Г. Мирончука. Вінниця: Нова книга, 2007. 648 с.

5. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Навчальний посібник / В. Г. Мирончук, Л. О. Орлов, А. І. Українець [та ін.]. Вінниця: Нова книга, 2004. 288 с.

Тема 7. Місильно-перемішувальне устаткування

Форми контролю: тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.
2. Розв'яжіть тестові завдання.
3. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 7.

Технологічний процес збивання можна поділити на три операції

- A. Рівномірний розподіл компонентів у загальному обсязі
- B. Розчинення окремих продуктів з утворенням однорідної маси
- C. Насичення суміші повітрям
- D. Усі відповіді правильні

Збивальні машини класифікують на такими ознаками

- A. Горизонтальне та вертикальне розташування робочого вала
- B. Одинарні, подвійні потрійні рухи збивача
- C. За горизонтальними розташуваннями робочих лопастей
- D. За вертикальними розташуваннями робочих лопастей

Способи перемішування продукції

- A. Пневматичний і гідравлічний
- B. Механічний і пневматичний

- C. Механічний
- D. Гідравлічний

У закладах ресторанного господарства для перемішування застосовується

- A. Гідравлічний спосіб
- C. Пневматичний спосіб
- C. Механічний спосіб
- D. Усі відповіді правильні

Машини для перемішування фаршу можуть бути поділені на

- A. Лопатні і барабанні
- B. Лопатні та шнекові
- C. Шнекові і барабанні
- D. Багатофункціональні та макроскопічні

Тістомісильна машина ТММ-1М використовується для замішування

- A. Прісного та дріжджового тіста
- B. Тіста різної консистенції
- C. Тільки крутого тіста
- D. Дріжджового тіста

Основними способами розподілу продуктів на порції є

- A. Дозування і формування
- B. Формування та комплектування
- C. Дозування і пакування
- D. Пакування та просіювання

У чому полягає сутність процесів дозування та формування продуктів

- A. У розподілі продуктів на частини однакових геометричних розмірів, маси або об'ємів
- B. У наданні відмірюваним порціям наданої форми та наданих геометричних розмірів
- C. Усі варіанти, що наведені вище, правильні
- D. Усі відповіді не правильні

Рекомендована література:

1. Устаткування закладів ресторанного господарства : навч. посібник / І. О. Конвісер, Г. А. Бублік, Т. Б. Паригіна; за ред. І. О. Конвісера. К. : КНТЕУ, 2007.

566 с.

2. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В. Г. Мирончук та ін. ; М-во освіти і науки України за ред. В. Г. Мирончука. Вінниця Нова книга, 2007. 648 с.

3. Теплообмінні процеси та обладнання переробного та харчового виробництва : навчальний посібник / І.П. Паламарчук [та ін.]. Львів: Вид. «Бескид Біт», 2006. 368 с.

4. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підручник / Мирончук В. Г., Гулий І. С., Пушанко М. М. [та ін.] ; за ред. В. Г. Мирончука. Вінниця: Нова книга, 2007. 648 с.

Тема 8. Машини для об'ємного дозування

Форми контролю: тестування, усне опитування.

Завдання для самостійної роботи:

1. Опрацюйте конспект лекцій та рекомендовану літературу для обговорення теоретичних питань теми на практичному занятті.
2. Розв'яжіть тестові завдання.
3. Підготуйтеся до виконання практичної роботи № 8.

Основними способами розподілу продуктів на порції є

- A. Дозування і формування
- B. Формування та комплектування
- C. Дозування і пакування
- D. Пакування та просіювання

У чому полягає сутність процесів дозування та формування продуктів

- A. У розподілі продуктів на частини однакових геометричних розмірів, маси або об'ємів
- B. У наданні відмірюваним порціям наданої форми та наданих геометричних розмірів
- C. Усі варіанти, що наведені вище, правильні
- D. Усі відповіді не правильні

Процес поділу будь-яких продуктів на частини, однакові за геометричними розмірами, масою та об'ємом називається

- A. Дозування
- B. Порціювання
- C. Нормування
- D. Механізація

Процес надання відміряним порціям заданої форми і заданих геометричних розмірів, які повинні зберігатися в отриманих виробів при подальшій технологічній обробці називають

- A. Нормування
- B. Формування
- C. Дозування
- D. Порціювання

За функціональним призначенням дозувально-формувальне обладнання класифікують на такі групи

- A. Машини для формування котлет
- B. Машини для формування вареників і пельменів
- C. Машини для відсадження заготовок з тіста тощо
- D. Усі відповіді правильні

Дозуючо-формувальне обладнання забезпечує процес

- A. Здвоєний
- B. Потрійний
- C. Багатоступінчастий
- D. Одноопераційний

Дозувач крему ДК використовують для наповнення кремом

- A. Трубочок із заварного тіста
- B. Трубочок із білково-горіхового тіста
- C. Трубочок із бісквітного тіста
- D. Правильна відповідь відсутня

Котлетоформувальна машина МФК-ВВД0 призначена

- A. Для формування картопляного фаршів
- B. Для формування й одностороннього панірування виробів з м'ясного, рибного, картопляного фаршів, а також манних биточків круглої форми
- C. Для формування й одностороннього панірування виробів із м'ясного фаршу
- D. Для формування манних биточків

Для формування м'ясного, рибного фаршів використовують машину

- A. Котлетоформувальну
- B. М'ясоформувальну
- C. Фаршеформувальну
- D. Тістоформувальну

Фільтрування

A. Процес поділу будь-яких продуктів на частини, однакові за геометричними розмірами, масою та об'ємом

В. Процес розділення неоднорідних систем з твердою дисперсною фазою на рідку фазу у вигляді фільтрату і тверду фазу у вигляді осаду

С. Процес зменшення розмірів вихідного продукту до заданих розмірів кінцевого продукту

Д. Правильна відповідь відсутня

Рекомендована література:

1. Устаткування закладів ресторанного господарства : навч. посібник / І. О. Конвісер, Г. А. Бублик, Т. Б. Паригіна; за ред. І. О. Конвісера. К. : КНТЕУ, 2007. 566 с.

2. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В. Г. Мирончук та ін. ; М-во освіти і науки України за ред. В. Г. Мирончука. Вінниця Нова книга, 2007. 648 с.

3. Теплообмінні процеси та обладнання переробного та харчового виробництва : навчальний посібник / І.П. Паламарчук [та ін.]. Львів: Вид. «Бескид Біт», 2006. 368 с.

4. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підручник / Мирончук В. Г., Гулий І. С., Пушанко М. М. [та ін.] ; за ред. В. Г. Мирончука. Вінниця: Нова книга, 2007. 648 с.

5. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Навчальний посібник / В. Г. Мирончук, Л. О. Орлов, А. І. Українець [та ін.]. Вінниця: Нова книга, 2004. 288 с.

Список використаної літератури:

1. Шаповал С.Л., Тарасенко І.І. Механічне устаткування : навч. посіб. К., 2010. 240 с.
2. Постнов Г.М., Афукова Н.О., Дмитревський Д.В. Механічне обладнання: навч. посібник. Х., 2014. 198 с.
3. Гвоздєв О.В., Ялпачик Ф.Ю., Олексієнко В.О. Машина та обладнання для хлібопекарського виробництва : підручник. Мелітополь : ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2010. 312 с.
4. Машина та обладнання переробних виробництв: навч. посібник. К.: Вища освіта, 2005. 159 с.
5. Механічні процеси і обладнання переробного та харчового виробництва: навч. посібник. Львів: Вид-во Національного ун-ту «Львівська політехніка», 2004. 336 с.
6. Устаткування закладів ресторанного господарства : навч. посібник / І. О. Конвісер, Г. А. Бублік, Т. Б. Паригіна; за ред. І. О. Конвісера. К. : КНТЕУ, 2007. 566 с.
7. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В. Г. Мирончук та ін. ; М-во освіти і науки України за ред. В. Г. Мирончука. Вінниця Нова книга, 2007. 648 с.
8. Теплообмінні процеси та обладнання переробного та харчового виробництва : навчальний посібник / І.П. Паламарчук [та ін.]. Львів: Вид. «Бескид Біт», 2006. 368 с.
9. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підручник / Мирончук В. Г., Гулий І. С., Пушанко М. М. [та ін.] ; за ред. В. Г. Мирончука. Вінниця: Нова книга, 2007. 648 с.
10. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Навчальний посібник / В. Г. Мирончук, Л. О. Орлов, А. І. Українець [та ін.]. Вінниця: Нова книга, 2004. 288 с.

Навчальне видання

Цвіркун Людмила Олександрівна
Омельченко Олександр Володимирович

Кафедра загальноінженерних дисциплін та обладнання

**МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ
ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ**

**МЕХАНІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ
ВИРОБНИЦТВ**

Формат 60×84/8. Ум. др. арк. 2.
Донецький національний університет
економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського
50042, Дніпропетровська обл.,
м. Кривий Ріг, вул. Курчатова, 13.
Свідоцтво суб'єкта видавничої
справи ДК № 4929 від 07.07.2015 р.