



**Міністерство освіти і науки України**  
**ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет переробних і харчових виробництв**  
**Кафедра технології хлібопродуктів і кондитерських**  
**виробів**

**ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ**

**Навчально-методичний посібник**  
**до виконання лабораторних робіт з дисципліни**  
**для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**денної та заочної форми здобуття освіти**  
**зі спеціальності 181 «Харчові технології»**  
**(освітня програма «Технології хліба, кондитерських, макаронних**  
**виробів та харчоконцентратів»)**

Харків  
2023

**Міністерство освіти і науки України**  
**ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет переробних і харчових виробництв**  
**Кафедра технології хлібопродуктів і кондитерських виробів**

## **ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ**

**Навчально-методичний посібник**  
**до виконання лабораторних робіт з дисципліни**  
**для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**  
**денної та заочної форми здобуття освіти**  
**зі спеціальності 181 «Харчові технології»**  
**(освітня програма «Технології хліба, кондитерських, макаронних**  
**виробів та харчоконцентратів»)**

Затверджено  
рішенням Науково-методичної  
комісії  
факультету переробних  
і харчових виробництв  
Протокол № 2  
від 29.11.2023 р.

Харків  
2023

УДК 664.61:664.65.05](075.8)  
А 87

Схвалено на засіданні кафедри технології хлібопродуктів і кондитерських  
виробів

Протокол № 4 від 23.10.2023 р.

**Рецензенти:**

**О.В. Самохвалова**, професор кафедри технології хлібопродуктів і кондитерських виробів  
Державного біотехнологічного університету, кандидат технічних наук;

**О.Г. Шидакова-Каменюка**, доцент кафедри технології хлібопродуктів і кондитерських  
виробів Державного біотехнологічного університету, кандидат технічних наук.

А 87 Навчально-методичний посібник виконання лабораторних робіт з  
дисципліни для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої  
освіти денної та заочної форми здобуття освіти зі спеціальності 181  
«Харчові технології» (освітня програма «Технології хліба,  
кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів») /  
укладачі: М.В. Артамонова, Г.В. Степанькова, ; ДБТУ. – Харків :  
[б. в.], 2023. – 113 с.

Методичні вказівки розроблені для закріплення та поглиблення теоретичного  
матеріалу стосовно основ і загальних вимог до проектування нових і реконструкції  
існуючих хлібопекарських, кондитерських, макаронних і харчоконцентратних  
підприємств, а також визначення можливості вдосконалення цих процесів шляхом  
використання нових інтерактивних методів проектування. Видання призначено  
здобувачам першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форми  
здобуття освіти зі спеціальності 181 «Харчові технології» (освітня програма «Технології  
хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»).

Методичні вказівки можуть бути корисними для здобувачів інших спеціальностей.

**УДК 664.61:664.65.05](075.8)**

**Відповідальна за випуск: Гавриш Т.В.**, завідувач кафедри технології  
хлібопродуктів і кондитерських виробів ДБТУ, канд. техн.наук, доцент

© Артамонова М.В.,  
Степанькова Г. В., 2023  
© ДБТУ, 2023

## ЗМІСТ

Вступ.....	6
<b>Частина 1</b>	
Лабораторне заняття № 1	
Розрахунок проектної потужності та обґрунтування асортименту підприємств галузі.....	7
Лабораторне заняття № 2	
Розрахунок сировини на підприємстві.....	17
Лабораторне заняття № 3	
Розрахунок і підбір основного технологічного обладнання.....	22
Лабораторне заняття № 4	
Розрахунок площі технологічних приміщень.....	27
Лабораторне заняття № 5	
Компонування технологічних приміщень підприємств галузі за допомогою інтерактивної комп'ютерної графіки.....	30
<b>Частина 2</b>	33
<b>Розділ 1.Проектування хлібопекарських підприємств</b>	33
Лабораторне заняття № 6	
Вибір асортименту хлібопекарського підприємства. Вибір і розрахунок печей. Розрахунок сировини.....	33
Лабораторне заняття № 7	
Розрахунок і підбір основного обладнання складів сировини і підготовчого відділення хлібопекарського виробництва.....	42
Лабораторне заняття № 8	
Розрахунок тістоприготувального, дріжджового відділень, хлібосховища та експедиції.....	49
<b>Розділ 2.Проектування кондитерських підприємств</b>	69
Лабораторне заняття № 9 Вибір асортименту кондитерських виробів. Розрахунок сировини і напівфабрикатів, що надходять «зі сторони».....	69
Лабораторне заняття № 10 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, потреби у тарі і допоміжних матеріалах. Розрахунок приміщень для складів. Розрахунок штатів підприємства.....	74
<b>Розділ 3.Проектування макаронних підприємств</b>	81
Лабораторне заняття № 11 Технологічний розрахунок макаронних підприємств.....	81
<b>Розділ 4.Проектування харчоконцентратних підприємств</b>	88
Лабораторне заняття № 12 Технологічний розрахунок харчоконцентратних підприємств.....	88
Додатки.....	98

Список рекомендованої літератури.....	135
---------------------------------------	-----

## ВСТУП

Навчально-методичний посібник є керівництвом до підготовки і виконання практичних занять з дисципліни «Проектування підприємств галузі», крім того вони дозволять полегшити роботу студентів під час виконання технологічних розрахунків у курсовому та дипломному проєкті. Обсяг матеріалу відповідає робочій програмі з дисципліни.

Мета дисципліни «Проектування підприємств галузі» полягає у вивченні студентами основ і загальних вимог до реконструкції існуючих і проектуванню нових хлібопекарських, кондитерських, макаронних і харчоконцентратних підприємств, а також визначення можливості вдосконалення цих процесів шляхом використання нових інтерактивних методів проектування.

Задачі дисципліни полягають у підготовці студентів до виконання курсового та дипломного проєктів та до самостійної роботи в промисловості і проєктно-конструкторських організаціях.

Під час виконання практичних занять студенти повинні **знати** правила проектування нових і реконструкції існуючих підприємств галузі. Студент повинен **вміти**: проводити технологічні, загальні інженерно-технічні і економічні розрахунки; розраховувати та підбирати обладнання, розташовувати його згідно з обраними технологічними схемами виробництва; компонувати хлібопекарські, кондитерські, макаронні і харчоконцентратні підприємства; використовувати комп'ютерну техніку для полегшення розрахунків і виконання графічних робіт.

Методичні вказівки поділені на дві частини. В першій частині наведено загальні технологічні розрахунки до реконструкції існуючих і проектуванню нових хлібопекарських, кондитерських, макаронних і харчоконцентратних підприємств.

В другій частині наведено чотири розділи за типами підприємств галузі. У кожному розділі студенти проводять технологічні розрахунки, які необхідні для виконання проєктних робіт під час проектування підприємств галузі. Перший розділ «Проектування хлібопекарських підприємств» поєднує три практичні роботи, пов'язані між собою. Другий розділ «Проектування підприємств галузі» містить дві роботи. В третьому і четвертому розділах розташовано по одній практичній роботі. Завдання на виконання робіт у кожному розділі студенти отримують на першій практичній роботі розділу. Практичні роботи містять великий обсяг матеріалу, тому передбачають їх часткове виконання під час аудиторних занять та самостійне закінчення. **Творчої Вам наснаги!**

# ЧАСТИНА 1

## Лабораторне заняття № 1

### РОЗРАХУНОК ПРОЕКТНОЇ ПОТУЖНОСТІ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ АСОРТИМЕНТУ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ

*Мета роботи:* розрахувати необхідну потужність підприємств галузі, що проектуються

*Об'єкт розгляду:* підприємства галузі.

*Предмет вивчення:* методика визначення необхідної проектної потужності підприємства та асортименту продукції

### КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Способи визначення норми вживання хлібобулочних, кондитерських і макаронних виробів однією людиною.
2. Які даніобираються за вихідні для розрахунку потужності проектуємих підприємств галузі?
3. Послідовність проведення аналізу нестачі або надлишку виробництва продукції галузі у регіоні.
4. Як визначається потужність підприємств на перспективу з урахуванням приросту населення?
5. Наведіть особливості аналізу балансу виробництва та вживання виробів у регіоні для хлібопекарських виробництв.

### Завдання до лабораторного заняття

1. Визначити норму вживання хлібобулочних, кондитерських і макаронних виробів однією людиною.
2. Розрахувати необхідну для проектування потужність хлібопекарських, кондитерських, макаронних підприємств за заданою кількістю населення.
3. Обґрунтувати загальний асортимент виробів підприємств галузі, що проектуються.

**Таблиця 1.1 – Варіанти завдань**

<b>№ варіанту</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Чисельність населення, тис. чол.(N)	700	100	600	300	800	400	900	500	200	1000
<i>Потужність існуючих підприємств</i>										
<b>Хлібопекарських, т/доба (в умовному сорті)</b>	<b>550</b>	<b>20</b>	<b>500</b>	<b>180</b>	<b>600</b>	<b>300</b>	<b>750</b>	<b>350</b>	<b>110</b>	<b>800</b>
<i>Виробництво продукції у плановому асортименті, т/доба:</i>										
хліб із суміші житнього і пшеничного борошна	160	10	130	80,6	167	100	220	100	40	220
хліб із пшеничного борошна I сорту	123,5	5	123	40	136	80	180	80	20	170
булочні та здобні вироби	95	-	80	16	60	30	99,5	50	10	150
бубличні вироби	15	-	22	-	30	15	32	18	7	35
сухарні вироби	5	0,4	4	2	6	3	6	3	2	7
інші	25	-	26	-	34	3	40	18,5	5,7	34
<b>Кондитерських, тис.т/рік</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>7</b>
<i>Виробництво продукції за асортиментом, тис. т/рік:</i>										
карамель	2	-	1	-	4	-	5	-	-	-
цукерки	1,5	-	2	-	6	-	-	3,7	-	-
шоколадні вироби	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
драже	0,5	-	-	-	-	0,3	0,6	0,3	-	0,7
пастильно-мармеладні вироби	2	-	2	-	-	1,1	-	-	-	-
халва	1	-	-	-	-	0,6	1,2	-	-	1,4
ірис	1	-	-	-	-	0,6	1,2	-	-	1,4
східні солодоці	0,2	-	-	-	-	0,1	0,3	-	-	0,3
печиво	1	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-
пряники	1,2	-	-	0,5	-	0,3	1,5	-	-	1,7
торти, тістечка	1,6	-	-	1,2	-	-	3,7	-	-	-
вафлі	-	-	-	-	-	-	1,5	-	-	1,5
<b>Макаронних, тис.т/рік</b>	<b>2</b>	<b>0,5</b>	<b>3</b>	<b>0,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,4</b>	<b>5</b>	<b>1,2</b>	<b>0,7</b>	<b>4</b>
<i>Виробництво продукції за асортиментом, тис. т/рік:</i>										
довгі	1	-	0,5	0,3	-	0,3	2	0,3	-	1
короткі	-	-	0,5	-	1	0,3	1	0,6	0,4	2
фігурні	1	0,3	2	0,3	0,4	0,3	1	0,3	0,3	1
штамповані	-	0,2	-	0,3	0,4	0,5	1	-	-	-

## ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Визначити і обґрунтувати норму вживання хлібобулочних, кондитерських і макаронних виробів однією людиною.

Першим кроком розрахунку потужності підприємств, що проектуються, є визначення норми вживання виробів однією людиною.

Для хлібопекарських виробництв норма вживання може визначатися, як, фізіологічна, мінімальна або прогнозуема. Фізіологічна норма споживання хліба складає 350 г на добу. Мінімальна норма затверджена законом України «Про прожитковий мінімум» для розрахунку споживчої



корзини і складає 277 г на добу. Так як, вживання хліба суттєво коливається за окремими регіонами країни, то прогнозуєма норма визначається за аналізом фактичного середнього споживання хлібобулочних виробів у заданому районі за декілька останніх років.

Якщо планується проектування спеціалізованого підприємства, або окремої лінії на підприємстві, то “норма вживання” може визначатися для окремого виробу, а не для всієї групи хлібобулочних виробів. В такому випадку “норма вживання” розраховується як доля від “норми вживання” хліба загалом. Розмір долі визначається за асортиментним розподілом продукції в регіоні.

*Наприклад, асортимент хлібних виробів в загальному об’ємі виробництва склав:*

- хліб із суміші житнього і пшеничного борошна – 38%;
- хліб із пшеничного борошна I сорту – 29%;
- булочні та здобні вироби – 21%;
- бубличні вироби – 5%;
- сухарні вироби – 1%;
- інші – 6%.

*Для кондитерських виробництв*

Потужність кондитерських виробництв розраховується у тис. т на рік, тому й норму вживання однією людиною слід визначати на рік. Загальна норма вживання кондитерських виробів складає 15,5 кг на рік. Для місцевостей з великою кількістю фруктів і ягід, особливо виноградом, ця норма може бути знижена (множенням на коефіцієнт 0,85). На сучасний момент ставиться питання про збільшення норми вживання кондитерських виробів однією людиною до 17 кг на рік. Норма вживання є загальною і за видами виробів не розрізняється.

На рівень споживання кондитерських виробів впливають кліматичні умови, професійні, побутові та національні звички. Рівень потреби місцевими жителями більше середньої норми на 20%, а людей, які мешкають у селі – менше на 15%. При визначенні норм споживання кондитерських виробів для окремих великих регіонів, які включають міста та села використовують ф.1.1:

$$n_x = \frac{1,2 n_{cp} + 0,85 \times n_{cp} (100 - a)}{100} \quad (1.1)$$

де  $n_x$  – норма вживання кондитерських виробів однією людиною, кг на рік;

$n_{cp}$  – середня норма вживання, кг на рік;

$a$  – відсоток міського населення.

Під час проектування спеціалізованого кондитерського підприємства, або технологічної лінії можна визначати норму вживання окремого виробу з

урахуванням його долі у загальному асортименті. Асортимент кондитерських виробів у загальному об'ємі виробництва складає:

□ карамель	16%
□ цукерки	22%
□ шоколадні вироби	5%
□ драже	2%
□ пастильно-мармеладні вироби	8%
□ халва	4%
□ ірис	4%
□ східні солодоці	1%
□ печиво	16%
□ пряники	5%
□ торти	12%
□ вафлі	5%

#### *Для макаронних виробництв*

Для встановлення норм вживання приймаються дані фактичного вживання однією людиною макаронних виробів в районі обґрунтування. Фактичні дані корегуються з урахуванням впливаючих факторів. Фактор, який впливає на зниження фактичного рівня вживання макаронних продуктів – загальна тенденція зміни у потребах макаронних виробів. Фактори, які зумовлюють підвищення вживання макаронних виробів: покращення якості і розвинення асортименту, збільшення виробництва фасованої продукції, покращення торгівлі, прискорення приготування їжі за рахунок використання макаронних виробів. На фактичне вживання макаронних виробів оказує вплив розташування району обґрунтування та забезпеченість в окремі періоди овочами: менше вживання макаронних виробів у південних районах; зі зниженням врожаю овочів та картоплі вживання таких виробів підвищується.

В розрахунках на тривалий період норма вживання макаронних виробів однією людиною може бути прийнята більш високою ніж фактичне споживання. Норма вживання продукції однією людиною є загальною і за видами продукції на поділяється.

Потужність макаронних виробництв розраховується, як у тис. т на рік, так і у т на добу, тому і норма вживання макаронних виробів однією людиною може визначатися у г на добу або у кг на рік. *Наприклад, середня норма вживання складає 5,3 кг на рік або 14,5 г на добу.*

2. Відповідно до завдання за варіантом (табл. 1.1) розрахувати необхідну потужність підприємств галузі.

Проектна потужність підприємств розраховується на підставі даних про чисельність населення у місті, де передбачається будівля або реконструкція підприємства, та з урахуванням норм вживання виробів однією людиною. Для розрахунку потрібно провести аналіз нестачі або надлишку виробництва продукції у регіоні та визначити необхідну перспективну потужність підприємства. Загальна потужність розраховується відніманням потужності, визначеної за аналізом балансу виробництва та вживання виробів у регіоні на сучасний момент, з потужності, визначеної на перспективу з урахуванням приросту населення.

*Визначення потужності хлібопекарських виробництв.*

Хлібопекарське виробництво розташовують поблизу пунктів вживання, у зв'язку з тим, що це продукт першої і щоденної потреби, який не підлягає тривалому зберіганню. Аналіз балансу виробництва та вживання виробів у регіоні складається у вигляді табл. 1.2. Під час складання балансу виробництва та вживання виробів у регіоні поряд з потребою у хлібі місцевого населення враховують необхідність вивозу виробів у інші пункти або райони. Обсяг вивозу визначається на підставі аналізу існуючої ситуації, або приблизно в розмірі 10...15% від потреби населення пункту будівництва.

Потреба у хлібних výroбах перераховується у необхідні потужності. Звертаючи увагу на особливості продукції, що виготовляється, усі розрахунки виконуються на добу. Для переходу від потреб до добової виробничої потужності вживають коефіцієнт використання, який складає 0,85...0,90.

**Таблиця 1.2 – Баланс виробництва та вживання хлібобулочних виробів у регіоні**

Найменування показника	Розрахунок	Кодоване значення
1. Середня норма вживання виробів однією людиною, г/доба	-	a
2. Чисельність населення, тис. чол.	-	b
3. Потреба у výroбах, т/доба	$a \cdot b / 1000$	c
4. Реалізація виробів у приміську зону, т/доба	$(0,1 \dots 0,15) \cdot c$	d
5. Загальна потреба у výroбах, т/доба	$c + d$	f
6. Необхідна потужність підприємств, т/доба	$f / k_1$ , де $k_1 = 0,85 \dots 0,90$	g
7. Необхідна потужність підприємства з урахуванням нерівномірності попиту i	$g \cdot k_2$ де $k_2 = 1,185 \dots 1,25$	m

капітального ремонту обладнання, т/доба		
8. Необхідна потужність у перерахунку на умовні сорти, т/доба	$m/k_3$ , де $k_3 = 0,77$	n
9. Потужність діючих підприємств та підприємств, що будуються в умовному сорті, т/доба	-	p
10. Недостача (-), надлишок (+) виробничої потужності: в умовному сорті, т/доба у плановому асортименті, т/доба	$p-n$ $h \cdot k_3$	$h$ $r$

Додатково враховується резерв потужності на нерівномірність попиту і вивід обладнання на капітальний ремонт. Резерв на нерівномірність попиту приймається у розмірі 10...15% від розрахованої потужності, а резерв потужності для виводу обладнання на капітальний ремонт – 8,5...10,0%. Загальний коефіцієнт, враховуючий ці резерви складає 1,185...1,250.

Порівняння необхідних і існуючих потужностей у балансі, визначення недостачі або надлишку виробничої потужності проводять за умовним асортиментом (умовним сортом). Умовним сортом вважають житній формовий хліб вагою 1,0 кг. Хлібопекарські підприємства належать до стратегічних об'єктів. У разі складної ситуації в країні всі хлібопекарські підприємства незалежно від асортименту продукції, що виробляється, можуть бути перепрофільовані на виробництво житнього формового хлібу. При цьому їх потужність відразу збільшиться приблизно на 33%. Перерахунок необхідної потужності на умовні сорти відбувається за допомогою коефіцієнту  $k_4$  ( $k_4 = 0,77$ ).

Визначення перспективної потужності з урахуванням приросту населення виконується у вигляді табл. 1.3.

**Таблиця 1.3 – Визначення перспективної потужності хлібопекарського підприємства з урахуванням приросту населення**

№ з/п	Найменування	Розрахунок	Значення
1	Норма вживання в середньому однією людиною, г/доба	-	a
2	Чисельність населення, тис. чол.	-	b
3	Щорічне збільшення населення, %	-	s
4	Прогнозуємий термін розрахунку, рік	-	u

5	Коефіцієнт використання потужності	$k_m$	0,85
6	Коефіцієнт приросту населення	$(1+s/100)^u$	K
7	Необхідна потужність у плановому асортименті, т/доба	$(K-1)b \cdot a/1000 k_m$	$P_x$

Для розрахунку потужності хлібозаводу встановлюється коефіцієнт приросту населення на 10 років при щорічному збільшенні населення на 3 %.

$$K = (1+s/100)^u = (1+0,03)^{10} = 1,34$$

Загальна проектна потужність розраховується за формулою 1.2:

$$P = P_x - r, \quad (1.2)$$

де  $P$  – потужність хлібозаводу;

$P_x$  – потужність хлібозаводу на перспективу, т на добу;

$r$  – недостача або надлишок виробництва продукції, т на добу.

*Визначення потужності кондитерських виробництв*

Кондитерські виробництва розташовують у районах споживання цієї продукції. Розрахунок потреби у кондитерських výroбах базується на чисельності населення і норм споживання виробів однією людиною.

Для району обґрунтування складається баланс виробництва і вживання кондитерських виробів на підставі якого висвітлюється дефіцит або надлишок виробничої потужності (табл. 1.4). Коефіцієнт використання виробничої потужності ( $k_1$ ) приймається за даними діючих підприємств району, в середньому він складає 0,85...0,90.

Визначення перспективної потужності з урахуванням приросту населення виконується у вигляді таблиці 1.5. Потрібність у кондитерській продукції визначається з урахуванням 10-річної перспективи, інколи 15- та 20-річної.

**Таблиця 1.4 – Баланс виробництва та вживання кондитерських виробів у регіоні**

№ з/п	Найменування показника	Розрахунок	Кодоване значення
1	Середня норма вживання виробів однією людиною, кг/рік	-	a
2	Чисельність населення, тис. чол.	-	b
3	Потреба у výroбах, тис. т/рік	$a \times b / 1000$	c

4	Реалізація виробів у приміську зону, тис. т/рік	$(0,1\dots 0,15) \cdot c$	d
5	Загальна потреба у výroбах, тис. т/рік	c+d	f
6	Необхідна потужність підприємств, тис. т/рік	$f/k_1$ , де $k_1 = 0,85\dots 0,90$	g
7	Необхідна потужність підприємства з урахуванням нерівномірності попиту і капітального ремонту обладнання, тис. т/рік	$g \times k_2$ , де $k_2 = 1,185\dots 1,25$	m
8	Потужність діючих підприємств та підприємств, що будуються, тис. т/рік	-	p
9	Недостача (-), надлишок (+) виробничої потужності, тис. т/рік	p - m	r

Загальна проектна потужність розраховується за формулою 1.3. Якщо дефіцит потужності цукерок, карамелі, борошняних кондитерських виробів більш ніж 2,5 тис. т на рік, а пастильно-мармеладних або шоколадних – 1 тис. т на рік, то слід проводити нове будівництво кондитерського підприємства у районі обґрунтування. В протилежному випадку бажано проводити реконструкцію діючих підприємств.

**Таблиця 1.5 – Визначення перспективної потужності кондитерських підприємств з урахуванням приросту населення**

№ з/п	Найменування	Розрахунок	Значення
1	Норма вживання в середньому однією людиною, кг/рік	-	a
2	Чисельність населення, тис. чол.	-	b
3	Щорічне збільшення населення, %	-	s
4	Прогнозуємий термін розрахунку, рік	-	u
5	Коефіцієнт використання потужності	$k_m$	$k_m$
6	Коефіцієнт приросту населення	$(1+s/100)^u$	K
7	Необхідна потужність, т/рік	$(K-1) \times b \times a / 1000 \times k_m$	$P_x$

*Визначення потужності макаронних виробництв.*

Особливості розташування підприємств макаронної промисловості корелюють з іншими підприємствами галузі – вони будуються у районах вживання. Розрахунок потужності виконується аналогічно за табл. 1.4, 1.5 та формулою 1.3 у тис. т на рік або у т на добу.

3. Обґрунтувати загальний асортимент виробів для підприємств галузі, що проектуються.

Асортимент продукції підприємств, що проектуються, визначається як різниця між необхідним виробництвом за видами продукції та її існуючим виробництвом на діючих підприємствах. Аналіз і обґрунтування асортименту оформлюється у вигляді табл. 1.6 – 1.8.

*Хлібопекарські підприємства* не відрізняються суттєво за ступенем спеціалізації. Вони універсальні і призначені для виробки широкого асортименту продукції. При необхідності рішення о зміні їх спеціалізації може бути прийнято під час експлуатації, крім виробництва бубличних і сухарних виробів. Але визначення перспективного асортименту продукції хлібопекарського виробництва має значення для уточнення виробничої потужності, якісного підбору обладнання і розрахунку техніко-економічних показників.

**Таблиця 1.6 – Виробництво і споживання хлібобулочних виробів за асортиментом**

Асортимент продукції	Співвідношення, %	Виробництво продукції на перспективу, т/доба		
		потрібно	на діючих підприємствах (з табл. 1.1)	на підприємстві, що проектується
Хліб із суміші житнього і пшеничного борошна	38			
Хліб із пшеничного борошна I гатунку	29			
Булочні та здобні вироби	21			
Бубличні вироби	5			
Сухарні вироби	1			
Інші	6			
<b>Разом</b>	<b>100</b>	<b>P<sub>заг</sub></b>	<b>P<sub>1</sub></b>	<b>P<sub>2</sub></b>

Загальну кількість продукції, яку потрібно виробляти на перспективу, визначають за формулою 1.3.

$$P_{\text{заг}} = P_x + m, \quad (1.3)$$

де  $P_x$  – потужність підприємства на перспективу, т на добу;

$m$  – необхідна потужність підприємства з урахуванням нерівномірності попиту і капітального ремонту обладнання, тис. т/рік.

Виробництво продукції на перспективу, розраховується за формулою:

$$P_2 = P_{\text{заг}} - P_1, \quad (1.4)$$

де  $P_2$  - потужність підприємства, що проектується, т / добу;

$P_1$  – потужність діючих підприємств, т/доба.

У кондитерській промисловості прийняте угруповання асортименту продукції за технологічними ознаками, яке дозволяє виділити цукристі і борошняні вироби та призводить до відповідного ступеня спеціалізації підприємств. В залежності від особливостей і потреб регіону можуть бути спроектовані спеціалізовані підприємства.

Розрахунки в табл.1.7 виконуються за формулами 1.3 та 1.4.

**Таблиця 1.7 – Виробництво і споживання кондитерських виробів за асортиментом**

Асортимент продукції	Співвідношення, %	Виробництво продукції на перспективу, тис. т/рік		
		потрібно	на діючих підприємствах	на підприємстві, що проектується
Карамель	16			
Цукерки	22			
Шоколадні вироби	5			
Драже	2			
Пастило-мармеладні	8			
Халва	4			
Ірис	4			
Східні солодоці	1			
Печиво	16			
Пряники	5			
Торти, тістечка	12			
Вафлі	5			
<b>Разом</b>	<b>100</b>			

Що стосується продукції макаронного виробництва, то вона відрізняється універсальністю і можливістю виробництва широкого асортименту у всіх випадках. Але це не виключає необхідності спеціалізації деяких підприємств на виробництві окремих видів продукції.

Розрахунки в табл.1.8 виконуються за формулами 1.3 та 1.4.



**Таблиця 1.8 – Виробництво і споживання макаронних виробів за асортиментом**

Асортимент продукції	Спів-відношення, %	Виробництво продукції на перспективу, тис.т/рік		
		потрібно	на діючих підприємствах	на підприємстві, що проектується
Довгі	20			
Короткі	30			
Фігурні	30			
Штамповані	20			
<b>Разом</b>	<b>100</b>			

### Лабораторне заняття № 2

#### РОЗРАХУНОК СИРОВИНИ НА ПІДПРИЄМСТВІ

*Мета роботи:* розрахувати необхідну кількість сировини на підприємстві, що проектується

*Об'єкт розгляду:* підприємства галузі

*Предмет вивчення:* технологічні розрахунки сировини

#### КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Порядок визначення добової та змінної виробки продукції за окремим асортиментом.
2. На чому базується розрахунок добових витрат борошна на хлібопекарських виробництвах?
3. Розрахунок додаткової сировини хлібопідприємств.
4. Особливості розрахунку добових витрат сировини кондитерського виробництва.
5. Визначення норм витрат борошна на 1 т макаронних виробів.

#### Завдання до практичного заняття

1. Визначити асортимент продукції підприємства, що проектується, залежно від попередньо обґрунтованого загального асортименту виробів.
2. Провести розрахунок кількості потрібної сировини виходячи з обраного асортименту та розрахованій кількості виробів.

## ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Визначити асортимент виробництва, що проектується, залежно від попередньо обґрунтованого загального асортименту виробів.

Під час проектування асортимент складають таким чином, щоб кожна група включала декілька виробів (але не менш двох-трьох). Для учбового розрахунку достатньо при складанні асортименту до кожної групи включити один виріб у кількості, яка відповідає попередньо розрахованій кількості для групи виробів. До асортименту включають вироби, рецептури яких наведено у додатку А.

Враховуючи, що розрахунок сировини виконують на одну добу, асортимент теж перераховують на одну добу. Для перерахунку потрібно визначити кількість робочих днів підприємства на рік, яка встановлює різницю між загальною кількістю днів на рік (365) та кількістю вихідних, святкових і днів для профілактики обладнання. Середній річний фонд робочого часу хлібопекарських, кондитерських і макаронних виробництв наведено у табл. 2.1.

**Таблиця 2.1 – Річний фонд робочого часу підприємств галузі**

Підприємство газузі	Кількість робочих днів	Кількість робочих змін	Тривалість зміни, год
Хлібопекарське	330	2 (3)	8
Кондитерське	250	2	7,8
Макаронне	282 (303)	2 (3)	8

Асортимент підприємств у яких потужність визначається на добу оформлюється у вигляді табл. 2.2, а підприємств у яких потужність визначається на рік у вигляді табл. 2.3.

**Таблиця 2.2 – Асортимент продукції (на прикладі хлібопекарського виробництва)**

Найменування виробів	Виробка		
	змінна, кг	добова кг (т)	річна, т
Хліб з пшеничного борошна			
.....			

Хліб з житнього борошна			
.....			
Хліб із суміші житнього і пшеничного борошна			
.....			
Батони			
.....			
Дрібноштучні вироби			
.....			

**Таблиця 2.3 – Асортимент продукції (на прикладі кондитерського підприємства)**

Група виробів	Найменування виробів	Виробка		
		річна, т	добова, т	змінна, т
Цукеркові	<i>Золотий ключик</i>			
	<i>Червоний мак</i>			
	Ітого:			
Карамельні				
.....				
Шоколадні				
.....				
Борошняні кондитерські				

.....				
<b>Разом</b>				

2. Провести розрахунок кількості потрібної сировини з урахуванням обраного асортименту та розрахованої кількості виробів.

Розрахунок необхідної кількості сировини ведуть для кожного сорту виробів, а потім розраховують загальну суму. Документом для розрахунку витрат сировини є уніфікована або виробнича рецептура.

При проектуванні хлібозаводів спочатку ведуть розрахунок борошна базуючись на значеннях добової виробки та виходу виробів. Добові витрати борошна визначають за кожним сортом окремо. Кількість борошна на готування хліба визначається за формулою:

$$M = P \times M_6 / V_x, \quad (2.1)$$

де  $P$  – кількість хліба, що виробляється, кг/доб;

$M_6$  – витрати борошна за рецептурою, кг;

$V_x$  – вихід хліба (приймається згідно нормативної документації), кг.

Кількість додаткової сировини (сіль, дріжджі, жири тощо) визначається за формулою:

$$G = P \times p / V_x, \quad (2.2)$$

де  $p$  – витрати сировини за рецептурою, кг.

Розрахунок добових витрат сировини на хлібозаводі наводять у вигляді табл. 2.4.

**Таблиця 2.4 – Добові витрати сировини на хлібозаводі**

Найменування виробів	Добова виробка, кг	Вихід виробу, %	Добові витрати сировини, кг				
			борошно	сіль	дріж-джі	цукор	....
.....							
Ітого:		-					

При проектуванні кондитерських підприємств розрахунок добових витрат сировини наводять у вигляді табл. 2.5.

**Таблиця 2.5 – Розрахунок витрат сировини та напівфабрикатів стороннього виробництва для цеху кондитерської фабрики**

Сировина	Найменування виробів						Усього
	“Пілот”		.....		.....		
	на 1 т, кг	на добу, кг	на 1 т, кг	на добу, кг	на 1 т, кг	на добу, кг	
Цукор							
Патока							
.....							

При проектуванні макаронної фабрики розрахунок сировини починають зі встановлення норм витрат борошна та додаткової сировини. Встановлюючи планові норми витрат борошна на 1 т макаронних виробів, враховують втрати борошна, напівфабрикату та готової продукції у вигляді відходів, які не підлягають додатковій переробці. Норма витрат борошна на 1 т макаронних виробів єдина для всіх сортів і видів макаронних виробів, крім виробів яєчних, томатних, молочних або з іншими добавками, чи виробів з низькою вологістю і розраховується за формулою 2.3. Планова норма витрат борошна на 1 т виробів з добавками залежить від норм витрат добавок та рецептур.

$$N_{\text{б}} = V_{\text{т}} + Z_{\text{в}} + B_{\text{в}}, \quad (2.3)$$

де  $N_{\text{б}}$  – норма витрат борошна на 1 т макаронних виробів, кг;

$V_{\text{т}}$  – технологічні витрати борошна на 1 т виробів, кг;

$Z_{\text{в}}$  – заплановані обраховані втрати борошна на 1 т виробів, кг (передбачаються від 2,0 до 4,0 кг);

$B_{\text{в}}$  – заплановані безповоротні втрати борошна на 1 т виробів, кг (передбачаються від 1,5 до 2,0 кг).

Технологічні витрати борошна визначаються за формулою 2.4:

$$V_{\text{т}} = \frac{100 - W_{\text{вир}}}{100 - W_{\text{б}}} \times 1000 \quad (2.4)$$

де  $W_{\text{вир}}$  – планова вологість виробів, % (12,8...12,9%);

$W_6$  – планова вологість борошна, % (приймається 14,5%).

Розрахунок добових витрат сировини наводять у вигляді табл. 2.6.

**Таблиця 2.6 – Добові витрати сировини на макаронній фабриці**

Найменування виробів	Добова виробка, т	Борошно, кг	Додаткова сировина, кг				
			.....		.....		
		норма витрат на 1 т	добові витрати	норма витрат на 1 т	добові витрати	норма витрат на 1 т	добові витрати
.....							
...							
<b>Ітого:</b>							

### Лабораторне заняття № 3

#### РОЗРАХУНОК І ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ

*Мета роботи:* ознайомитися з основними вимогами до розрахунку і підбору обладнання підприємства галузі

*Об'єкт розгляду:* підприємства галузі

*Предмет вивчення:* особливості підбору та розрахунку технологічного обладнання.

#### КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Принципи вибору і розрахунку технологічного обладнання на підприємствах галузі.
2. Охарактеризуйте групи технологічного обладнання.
3. Особливості вибору технологічного обладнання за технічними характеристиками.
4. Як розраховується об'єм технологічних ємкостей для сировини та напівфабрикатів?

## **Завдання до лабораторного заняття**

1. Обґрунтування вибору та розрахунку потреби в технологічному обладнанні підприємств галузі.
2. Провести підбір обладнання першої групи для кондитерського підприємства згідно обраного асортименту.
3. Розрахувати необхідний об'єм і підібрати ємкості для зберігання сировини кондитерського виробництва, яка потрібна для забезпечення зазначеного асортименту.
4. Узагальнити дані щодо технологічного обладнання кондитерського виробництва, що проектується.

## **ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

1. Обґрунтування вибору та розрахунку потреби в технологічному обладнанні підприємств галузі.

Розрахунок потреби в технологічному обладнанні та його вибір проводяться за окремими стадіями виробництва. Вихідними даними для вибору та розрахунку кількості одиниць технологічного обладнання є змінні витрати сировини та напівфабрикатів, а також каталоги обладнання відповідного виробництва. Згідно з асортиментом та обраною технологічною схемою, а також за результатами технологічних розрахунків підбирають та розраховують технологічне обладнання послідовно на всіх стадіях виробництва.

Вибір і розрахунок обладнання ведуть для кожного виду виробів, враховуючи такі принципи:

- максимально можливе завантаження основного обладнання;
- максимально можлива автоматизація та механізація виробництва;
- застосування різного або універсального обладнання для виробництва різноманітного асортименту виробів.

Розрахунку підлягають всі види технологічного обладнання, зайнятого в технологічному процесі, починаючи з початкових стадій виробництва (попередньої обробки сировини – просіювання, протирання, розмелу й т.д.) і кінчаючи завершальними стадіями – загортковими машинами, укладальними конвеєрами, пакувальними автоматами й т.д.

Розрахунок і вибір обладнання ведуть роздільно за наступними трьома групами:

- а) обладнання заводського виготовлення (серійне),
- б) нестандартизоване обладнання,
- в) транспортне обладнання.

*До першої групи належить обладнання, виготовлене в серійному порядку, його технічна характеристика звичайно приводиться в каталогах або паспортах, що випускають заводами-виготовлювачами.*

Обладнання цієї групи, як правило, не розраховується, а підбирається за каталогами з урахуванням паспортних даних заводу-виготовлювача. В окремих випадках за технічною характеристикою машини або апарата перевіряється його технічна потужність (продуктивність) і потім за кількістю сировини, що переробляється на даній стадії, або напівфабрикатів визначається необхідна кількість цих машин або апаратів.

При визначенні потрібної кількості обладнання варто взяти до уваги коефіцієнт використання його технічної потужності, який враховує переналагодження обладнання при переході звироблення одного сорту на вироблення іншого, зміну окремих деталей, заправлення машин та ін. Відповідно до діючих технологічних норм проектування кондитерських підприємств цей коефіцієнт використання технічної потужності обладнання в кондитерському виробництві приймається рівним 0,80 (для сучасного високоавтоматизованого обладнання він може складати 0,90–0,95).

*До другої групи належить нестандартне обладнання, яке виготовлено у процесі монтажу обладнання за кресленнями, що розроблені проектною організацією. У цю групу входять баки, бункери, чани для замочування, іноді мийки й сушарки та ін.*

Потреба в такому обладнанні визначається шляхом розрахунку.

При визначенні об'ємів бункерів, баків та інших посудин і ємностей, варто враховувати:

- насипну або об'ємну вагу (питому вагу) сировини й напівфабрикатів, що підлягають зберіганню в цих ємностях,
- коефіцієнт заповнення ємності, прийнятий рівним 0,85.

*До третьої групи обладнання належать норії, шнеки, стрічкові й ланцюгові транспортери, укладальні конвеєри й інше транспортне обладнання, що механізує передачу сировини, напівфабрикатів і готової продукції від однієї стадії обробки до іншої.*

Розрахунок і підбір такого обладнання виробляються за кількістю переданої сировини, напівфабрикатів і готової продукції та технічної продуктивності транспортного обладнання.

Розрахунок довжини укладальних конвеєрів і іншого обладнання, пов'язаного з ручними операціями, ведеться в такий спосіб.

Спочатку, виходячи з кількості сировини, що переробляється, напівфабрикатів або продукції та діючих норм виробки, визначається потрібна кількість робочих місць. Потім за кількістю робочих місць (у зміні) встановлюється довжина конвеєра з розрахунку 1 погонний метр на одне робоче місце за одnobічного або 0,5 погонних метрів за



двостороннього обслуговування та встановлюється технічна характеристика конвеєра.

2. Провести підбір обладнання першої групи для кондитерського підприємства за визначеним раніше асортиментом.

Розрахунок потрібної кількості технологічного обладнання заводського виготовлення оформлюється у вигляді табл. 3.1 для кожного цеху окремо.

**Таблиця 3.1 – Вибір технологічного обладнання**

Найменування сировини,	Виробка товарної продукції,	Технологічні лінії або основне	Продуктивність, т/зміну (кг/зміну)	Кількість основного обладнання, шт.
<b>Карамельний цех</b>				
<i>Цукор білий</i>	<i>10</i>	<i>Пірамідальний бурат ПБ-1,5</i>	$11,7 \cdot 0,8 = 9,36$	$10/9,36=1$
<i>Фруктова начинка</i>	<i>2</i>	<i>Вакуумний апарат</i>	$1,275 \cdot 0,8 = 1,020$	$2/1,020=2$
<i>Карамель з рідкими начинками</i>		<i>Поточно-механізована лінія виробництва карамелі з рідкими начинками</i>		
.....				

3. Розрахувати необхідний об'єм і підібрати ємкості для зберігання сировини кондитерського виробництва, яка потрібна для забезпечення зазначеного асортименту.

Розрахунок необхідного об'єму для зберігання сировини, напівфабрикатів та готової продукції виконується у вигляді табл. 3.2. Питому вагу деяких продуктів наведено у табл. 3.3.

**Таблиця 3.2 – Розрахунок об’єму технологічних ємкостей**

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Питома вага, кг/м <sup>3</sup>	Об’єм сировини, м <sup>3</sup>	Коефіцієнт заповнення	Об’єм ємкості, м <sup>3</sup>

$$V_{\text{емн}} = (m_{\text{сир}}/\rho) \cdot k, \quad (3.1)$$

де  $V_{\text{емн}}$  – об’єм технологічної ємкості, м<sup>3</sup>;

$m_{\text{сир}}$  – маса сировини, кг;

$\rho$  – питома вага, кг/м<sup>3</sup>;

$k$  – коефіцієнт заповнення ємкості.

**Таблиця 3.3 – Питома вага сировини й напівфабрикатів кондитерського виробництва**

Сировина, напівфабрикати	Питома вага, кг/м <sup>3</sup>	Сировина, напівфабрикати	Питома вага, кг/м <sup>3</sup>
Какао боби	560-680	Борошно	500
Масло-какао	900	Кунжут	700
Какао терте	1096	Горіхи	1400
Карамельна маса нетягнута	1522	Цукор білий	800-900
Карамельна маса тягнута	1224	Цукровий сироп 80%	1412
Зефірна маса	450	Помада цукрова	1395
Мармеладна маса	1325	Помада вершкова	1220
Пастильна маса	650	Тісто зтяжне	1185
Начинка фруктова	1350	Тісто цукрове	1210
Патока	1410		

4. Узагальнити дані щодо технологічного обладнання кондитерського виробництва, що проектується.

Результати підбора й розрахунку потреби в технологічному обладнанні зводяться в загальну табл. 3.4.

**Таблиця 3.4 – Зведені дані технологічного обладнання**

Технологічні операції	Кількість сировини, що переробляється кг/зміну	Обладнання					
		найменування, марка	потужність одиниці обладнання, кг/зміну	кількість одиниць обладнання, шт.	габаритні розміри, мм		
					довжина	ширина	висота
<i>Просіювання цукру</i>	9500	<i>Пірамідалий бурат ПБ-1,5</i>	11700	1	2900	855	1810
.....							

#### Лабораторне заняття № 4

### РОЗРАХУНОК ПЛОЩІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИМІЩЕНЬ

*Мета роботи:* ознайомитися з правилами розрахунку площі основних технологічних приміщень на підприємстві

*Об'єкт розгляду:* підприємства галузі.

*Предмет вивчення:* методики розрахунку площі технологічних приміщень.

#### КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Порядок розрахунку площі технологічних приміщень.
2. Для яких приміщень доцільно проводити розрахунок площі за сумарною площею встановленого технологічного обладнання з урахуванням коефіцієнту запасу.
3. Від чого залежить величина середнього навантаження сировини на 1м<sup>2</sup>?

### Завдання до лабораторного заняття

1. Провести розрахунок площі основних технологічних приміщень хлібопекарського виробництва за нормою площі на 1т виробів.
2. Розрахувати площу технологічних приміщень кондитерського виробництва за сумарною площею встановленого технологічного обладнання.
3. Провести розрахунок площі тарного складу збереження сировини за середнім навантаженням на 1 м<sup>2</sup>.

### ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Провести розрахунок площі основних технологічних приміщень хлібопекарського виробництва за нормою площі на 1,0 т виробів.

Площу основних технологічних приміщень розраховують на підставі норм площі на 1,0 т продукції, що виробляється, або на 1,0 т продукції, що зберігається. Розрахунок наводять у вигляді табл. 4.1.

**Таблиця 4.1 – Розрахунок площі основних технологічних приміщень**

Назва приміщення	Головний показник (потужність хлібозаводу або маса виробів, що зберігаються)	Норма площі, м <sup>2</sup> на 1т	Площа приміщення, м <sup>2</sup>
Силосне відділення	96,5	2,0	193,0
Розчинний вузол	96,5	1,5	144,75
Тістоприготувальне відділення	96,5	5,0	482,5
Тісторозробне відділення	96,5	6,0	579
Пекарний зал	96,5	10,0	965
Склад готової продукції	48,25	50	2412,5
у тому числі :			
Хлібосховище	38,6	40	1930
Експедиція	9,65	10	482,5

2. Розрахувати площу технологічних приміщень кондитерського виробництва за сумарною площею встановленого технологічного обладнання.

Розрахунок площі технологічних приміщень проводять за сумарною площею встановленого технологічного обладнання з урахуванням коефіцієнту використання площі за формулою 4.1 або 4.2. Приклад оформлення розрахунку наведено у табл.4.2.

$$S_{\text{приміщ}} = S_{\text{облад}} / \eta, \quad (4.1)$$

де  $S_{\text{приміщ}}$  – розрахункова площа цеху, м<sup>2</sup>;

$S_{\text{облад}}$  – сумарна площа технологічного обладнання, м<sup>2</sup>;

$\eta$  – коефіцієнт використання площі (0,8).

$$S_{\text{приміщ}} = S_{\text{облад}} + 0,25 S_{\text{облад}}. \quad (4.2)$$

**Таблиця 4.2 – Розрахунок площі технологічних приміщень за площею технологічного обладнання**

Найменування обладнання	Марка	Кількість одиниць обладнання, шт.	Габарити обладнання, м	Площа одиниці обладнання, м <sup>2</sup>	Сумарна площа обладнання, м <sup>2</sup>
<i>Пірамідальний бурат</i>	<i>ПБ-1,5</i>	<i>1</i>	<i>2,9 x 0,855</i>	<i>2,48</i>	<i>2,48</i>
.....					

3. Провести розрахунок площі тарного складу збереження сировини за середнім навантаженням на 1 м<sup>2</sup>.

Розрахунок площі складу, яка займана продуктами, визначається за формулою 4.2, та оформлюється у вигляді табл. 4.3.

$$S_{\text{склад}} = (Q \times \eta_{\text{пр}}) / H, \quad (4.3)$$

де  $S_{\text{склад}}$  – площа складу, яка займана продуктами, м<sup>2</sup>;

$Q$  – кількість окремих видів продуктів, що зберігаються на складі, кг;

$H$  – питоме навантаження, кг/м<sup>2</sup>;

$\eta_{\text{пр}}$  – коефіцієнт, враховуючий проходи.

**Таблиця 4.3 – Розрахунок площі складу збереження сировини за середнім навантаженням**

Вид сировини	Добова кількість сировини, кг	Термін зберігання, діб	Загальна кількість сировини, кг	Питоме навантаження, кг/м <sup>2</sup> , (Н)	Коефіцієнт, що враховує проходи (η <sub>пр</sub> )	Площа, м <sup>2</sup>
Пшеничне борошно вищого гатунку		7		1200	1,85	
Пшеничне борошно першого гатунку		7		1200	1,85	
Сіль		15		800	1,5	
Цукор		15		800	1,5	
Родзинки		10		300	1,5	
.....						
<b>Усього:</b>						

### Лабораторне заняття № 5

## КОМПОНУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРИМІЩЕНЬ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕРАКТИВНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАФІКИ

*Мета роботи:* ознайомитися з правилами компонування технологічних приміщень та технологічного обладнання на підприємствах галузі.

*Об'єкт розгляду:* підприємства галузі.

*Предмет вивчення:* підходи і засоби до компонування технологічних приміщень.

### КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Що позначають на генеральному плані підприємства?
2. Якою повинна бути послідовність виробничого процесу для хлібопекарського виробництва?
3. Як досягається зручність транспортування сировини та

напівфабрикатів на кондитерському виробництві?

4. Чому потрібно передбачати відсутність перехрещення потоків під час компонування підприємств галузі?

### **Завдання до лабораторного заняття**

1. Виконати компонування технологічних і допоміжних приміщень з використанням інтерактивної комп'ютерної графіки.

2. Послідовно розташувати основне та допоміжне технологічне обладнання на зазначеній ділянці підприємства.

### **ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

1. Виконати компонування технологічних і допоміжних приміщень з використанням інтерактивної комп'ютерної графіки.

Для компонування підприємства необхідно мати такі матеріали:

– генеральний план (можна у попередньому варіанті), на якому позначено місце для виробничого корпусу з орієнтацією його відносно магістральних вілець з показаною розою вітрів;

– технологічні схеми по кожному виду виробів;

– перелік технологічного обладнання в кожному цеху;

– площу складських, виробничих і адміністративно-побутових приміщень, які розташовуються в корпусі (площу можна розраховувати за нормами проектування залежно від потужності підприємства).

Під час компонування підприємства необхідно забезпечити найбільш раціональне розташування обладнання, приміщень з тим, щоб утворити поточність виробництва, зручність обслуговування обладнання відповідно до вимог техніки безпеки.

Основою креслення є сітка колон, яка складається продольними і поперечними осями. Відстань між осями колон 6 м. Будівлю краще обирати прямокутної або Г-, або П-подібної форми. Для забезпечення нормального природного освітлення ширину виробничого корпусу слід обирати 18–24 м. Довжину приймають виходячи з можливості розташування найбільш довгої виробничої лінії та кратну 6 м. Кількість поверхів залежить від потужності підприємства.

Потік виробників із санпропускників до робочих міст повинен співпадати з виробничим потоком, що значно скорочує рух людей поряд з готовою продукцією, і підвищує санітарні умови підприємства.

Компонування приміщень враховує не тільки послідовність виробничого процесу, але й зручний взаємозв'язок між окремими приміщеннями, зручність транспортування сировини та напівфабрикатів,

відсутність перехрещення потоків, комплексну механізацію та автоматизацію технологічних операцій.

Підсобно-виробничі приміщення проектують для обслуговування виробництва і розміщують у виробничому корпусі. До цих приміщень відносять лабораторію, ремонтно-механічні та столярні майстерні, вентиляційні, трансформаторні підстанції та інші служби. До адміністративно-побутових приміщень відносять гардероби, душові, туалети, умивальники, приміщення для прийому їжі, контору та кімнати для адміністрації. Під час проектування передбачають необхідні допоміжні приміщення, їх площу підбирають відповідно з потужністю підприємства.

2.Послідовно розташувати основне та допоміжне технологічне обладнання на зазначеній ділянці підприємства.

Обґрунтування послідовності розміщення обладнання в технологічну лінію та пов'язано з обраною технологічної схемою виробництва продукції. Під час компонування обладнання слід користуватися спеціальною учбовою та довідковою літературою.



**ЧАСТИНА 2**  
**Розділ 1.Проектування хлібопекарських підприємств**

**Лабораторне заняття № 6**

**ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ХЛІБОПЕКАРСЬКОГО  
ПІДПРИЄМСТВА. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПЕЧЕЙ. РОЗРАХУНОК  
СИРОВИНИ**

*Мета роботи:* розрахувати і обґрунтувати асортимент хлібопекарського підприємства, що реконструюється, та виконати розрахунок потрібної сировини.

*Об'єкт вивчення:* хлібопекарські підприємства – хлібозаводи та пекарні.

*Предмет вивчення:* обґрунтування вибору асортименту, розрахунок продуктивності печей, розрахунок сировини.

***Завдання до лабораторного заняття***

4. Підібрати асортимент хлібобулочних виробів.
5. Зробити вибір печей і розрахувати їх продуктивність.
6. Побудувати графіки завантаження печей.
7. Розрахувати добову продуктивність хлібозаводу за обраним асортиментом.
8. Вибрати уніфіковані рецептури виробів за асортиментом.
9. Визначити вихід хлібобулочних виробів за асортиментом.
10. Розрахувати добову кількість сировини.

**ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

1. *Вибір асортименту хлібобулочних виробів.* Відповідно до завдання за варіантом (табл. 6.1) вибрати асортимент хлібобулочних виробів і розрахувати їх необхідну кількість у добу за кожним видом виробу.

**Таблиця 6.1 – Завдання для проведення технологічних розрахунків, які необхідні для виконання проектних робіт під час реконструкції хлібопекарського підприємства**

<b>№ варіанта</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
Потужність підприємства, т/добу	40	20	50	70	100	15	30	60	90	110	80	65

Асортимент обирається таким чином, щоб якнайбільш повно задовольнити попит населення і урахувати асортимент виробів, які випускаються сусідніми підприємствами.

*Наприклад:*

- хліб із суміші житнього та пшеничного борошна – 38%;
- хліб із пшеничного борошна – 29%;
- булочні та здобні вироби – 21%;
- бубличні вироби – 5%;
- сухарні вироби – 1%;
- інші – 6%.

Асортимент обирається з 4–6 найменувань хлібобулочних виробів та оформлюється у вигляді табл. 1.2.

Узагальнена характеристика асортименту виробів з пшеничного борошна та виробів з житнього борошна наведена у табл. 6.2 та додаток А.

**Таблиця 6.2 – Асортимент хлібобулочних виробів**

<b>№ з/п</b>	<b>Назва виробу</b>	<b>Маса, кг</b>	<b>Добова виробка, кг</b>
1	<i>Хліб із суміші житнього та пшеничного борошна</i>		
2	<i>Хліб із пшеничного борошна</i>		
3	<i>Булочні вироби та здобні вироби</i>		
4	.....		
5	.....		
6			
7			
8			
Усього			

2. *Вибір печей і розрахунок їх продуктивності.* В першу чергу обирають тип печей у відповідності з технічними характеристиками, які наведено у табл. 3 (додаток А). Потім виконують розрахунок продуктивності печей (формула 1.1) для обраного асортименту виробів. Продуктивність печі залежить від характеристики поду або люльок печі, маси і кількості виробів у печі, а також тривалості випічки:

$$P_{\text{ч}} = n \times g \times 60/t_{\text{y}}, \quad (6.1)$$

де  $P_{\text{ч}}$  – годинна продуктивність печі, кг/год;

$n$  – кількість виробів у печі, шт.;

$g$  – маса одного виробу, кг;

$t_y$  – час подообороту (тривалість завантаження, випічки, вивантаження), хв (табл. 4, додаток А).

Кількість виробів у печі ( $n$ ) залежить від геометричних розмірів виробів та площі поду (колиски) печі і розраховується за формулами (6.2–6.8):

*Для коліскової конвеєрної печі:*

$$n = N \times n_{\text{л}}, \quad (6.2)$$

де  $N$  – кількість робочих колісок в печі, шт.;  
 $n_{\text{л}}$  – кількість заготовок на колісці (табл. 5, додаток А), шт.

*Для печі зі стрічковим подом:*

$$n = n_1 \times n_2, \quad (6.3)$$

$n_1$  – кількість виробів за шириною поду, штук:

$$n_1 = (B - a) / (b + a). \quad (6.4)$$

$n_2$  – кількість виробів за довжиною поду, штук:

$$n_2 = (L - a) / (l + a) \quad (6.5)$$

*У разі механізованої укладки:*

$$n_1 = (B - a) / (l + a), \quad (6.6)$$

$$n_2 = (L - a) / (b + a) \quad (6.7)$$

де  $b$  – ширина виробу, мм;  
 $B$  – ширина поду печі, мм;  
 $l$  – довжина виробу, мм;  
 $L$  – довжина поду печі, мм;  
 $a$  – зазор між виробами (20...40 мм).

*Для печей з випіканням виробів на листах:*

$$n = N \times n \times n_{\text{лист}}, \quad (6.8)$$

де  $N$  – кількість робочих колісок чи рядів листів за довжиною поду печі;  
 $n_{\text{лист}}$  – число листів на колісці або в ряду за шириною поду;  
 $n$  – кількість заготовок на одному листі.

Розрахунок кількості виробів у печі за обраним асортиментом наводять у вигляді табл. 6.3.

Таблиця 6.3 – Розрахунок кількості виробів у печі

Найменування виробу	Розмір виробів, мм		Розмір поду печі (люльки), мм		За-зор, мм	Кількість виробів у печі (люльці)			
	дов-жина	ши-рина	дов-жина	ши-рина		За дов-жиною	За ши-риною	Усього в люльці	Усього в печі
Хліб «.....»									
Хліб «.....»									
Хліб «.....»									
Булочка «....»									

Розрахунок годинної продуктивності печі наводять у вигляді табл. 6.4.

Таблиця 6.4 – Розрахунок годинної продуктивності печі

№ з/п	Найменування виробу	Годинна продуктивність печі, кг/год
1	Хліб «.....»	
2	Хліб «.....»	
	.....	

Розрахунок необхідної кількості печей проводять за формулою (6.9):

$$m = P_c / (P_{ч} \times t_y), \quad (6.9)$$

де  $P_c$  – добова кількість виробів, що випікаються, кг;

$t_y$  – 23 год (час, потрібний для виготовлення виробів заданого асортименту).

3. Визначення кількості робочих змін і побудова графіку завантаження печей.

Графік завантаження кожної печі складається за змінами для обраного асортименту. Передбачається черга випічки хлібу, враховуючи асортимент виробів, які можна випікати на одній пічці.

При складанні графіка враховують вид виробу та спосіб його випічки (у формах, на поду, на листах), черговість випічки, режим, умови зберігання після випічки. Тривалість роботи печей у зміну приймають рівною 7,67 год замість 8 год, тому що 0,33 год відводять на перехід з сорту на сорт та налагодження обладнання. При роботі в дві зміни тривалість роботи печей 15,34 год, три -23,01 год . Формові та подові вироби, а також вироби на листах випікають у різних печах. В одній печі випікають продукцію з однаковим режимом вистоювання та випікання. Випікання виробів, призначених для тривалого зберігання, слід передбачати під час перерви відвантаження хліба з підприємства (приблизно з 20 до 3-4 год).

Дані оформлюють у вигляді рис. 6.1.



а,б,в,.....м – найменування виробів за асортиментом

Рисунок 6.1 – Графік завантаження хлібопекарських печей

#### 4. Встановлення розрахункової добової продуктивності хлібозаводу.

На підставі розрахунків годинної продуктивності печей та графіка їх роботи підраховують добову потужність підприємства. Для цього годинну продуктивність печі по кожному сорту виробів множать на тривалість виробітку за графіком. Потім підсумовують.

Розрахункова потужність підприємства зіставляється із потужністю за завданням, допускаються відхилення  $\pm 10-15\%$ .

Дані щодо розрахунку продуктивності оформлюють у вигляді табл. 1.5 і проводять порівняльний аналіз з попередньо обраною потужністю за окремими виробами та для підприємства в цілому.

Таблиця 6.5 – Розрахунок продуктивності хлібозаводу

Назва виробу	Маса, кг	Розмір, мм		Кількість виробів у печі, шт.	Годинна потужність печі, кг/год	Тривалість роботи печі за графіком, год	Добова виробка, кг	
		довжина	ширина				попередньо обрана	розрахована
Хліб «.....»								
.....								
Усього								

5. Вибір уніфікованих рецептур виробів за асортиментом.

Зі збірника рецептур та технологічних інструкцій на хлібобулочні вироби виписати рецептури обраних виробів.

6. Визначення виходу хліба.

Вихід виробів розраховується за кількістю і вологістю сировини, яка витрачається на приготування, вологістю тіста і хліба та втратами за технологічним процесом.

Середньозважену вологість сировини в тісті розраховують за формулою:

$$W_{cp} = \frac{G_1 W_1 + G_2 W_2 + G_3 W_3 + \dots + G_n W_n}{M + G_1 + G_2 + G_3 + \dots + G_n} \quad (6.10)$$

де  $G_1, G_2, G_3, \dots, G_n$  – маса сировини за рецептурою, кг;

$W_1, W_2, \dots, W_n$  – вологість сировини, %.

Розрахунок середньозваженої вологості сировини ведуть для кожного виробу за асортиментом і надають у вигляді табл. 6.6.

Таблиця 6.6 – Розрахунок середньозваженої вологості сировини

Назва виробу	Сировина								
	Борошно пшеничне в/г		Борошно житнє		Борошно пшеничне 1 гагунку		.....		Середньозважена вологість сировини, %
	Кількість, кг	Вологість, %	Кількість, кг	Вологість, %	Кількість, кг	Вологість, %	Кількість, кг	Вологість, %	
Хліб «.....»									

Вологість тіста (у %) дорівнює:

$$W_T = W_x + h, \quad (6.11)$$

де  $W_x$  – вологість хліба (з нормативного документу);

$h$  – різниця між вологістю хліба і вологістю тіста (для тіста із житнього і пшеничного обойного борошна  $h=1\%$ ; для хліба з пшеничного борошна першого і вищого сортів  $h=0,4-0,5\%$ ).

Визначення вологості тіста оформлюють у вигляді табл. 6.7.

Таблиця 6.7 – Розрахунок вологості тіста

Назва виробу	Вологість м'якуша хліба, %	Різниця між вологістю хліба і вологістю тіста, %	Вологість тіста, %
Хліб «.....»			
.....			


Вихід хліба визначається за формулою:

$$B_x = \Sigma G \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} \cdot \left(1 - \frac{G_{br}}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{G_{up}}{100}\right) \cdot \left(1 - \frac{G_{uc}}{100}\right) \quad (6.12)$$

де  $\Sigma G$  – загальна кількість сировини (за винятком води), кг; —

$W_{cp}$  – середньозважена вологість сировини, %;

$W_m$  – вологість тіста, %;

$G_{br}$ ,  $G_{up}$ ,  $G_{uc}$  – витрати відповідно під час бродіння, випікання (упік), на усушку, при остиганні і збереженні хліба, %.

**Витрати під час бродіння** складають

для тіста на густих опарах 2,5...3%;

для тіста на рідких опарах 1,7...2,0%;

при прискорених способах тістоприготування –1 ... 6%;

**Упік** для:

– житнього і пшеничного формового хліба складає 6...8%;

– хліба круглого подового житнього і пшеничного масою 0,8...1,0 кг – 8...8,5%;

– батонів масою 0,4...0,5 кг – 8,5...9%;

– виробів масою до 0,2 кг – 9...10%.

**Усушка:**

– при збереженні хліба в звичайних умовах – 3...4%;

– при збереженні в закритих камерах – 2,8...3,2%;

– у закритих контейнерах – 2,5...3 %.

Розрахунок виходу виробів наводять у вигляді формули 6.12.

Таблиця 6.8– Розрахунок виходу виробів

Назва виробу	Загальна кількість сировини, кг	Середньо-зважена вологість сировини, %	Вологість тіста, %	Витрати при бродінні, %	Упік, %	Усушка, %	Вихід, кг
Хліб «.....»							
.....							



7. Розрахунок кількості сировини, що витрачається на добу.  
Кількість борошна на готування хліба визначається за формулою:

$$M = P \times 100 / B_x, \quad (1.13)$$

де  $P$  – кількість виробляемого хліба, кг/добу;  
100 – витрата борошна, кг;  
 $B_x$  – вихід хліба, кг.

Кількість додаткової сировини визначається за формулою:

$$G = P \times / B_x, \quad (1.14)$$

де  $p$  – витрата сировини за рецептурою, кг.

Добові витрати борошна визначають за кожним сортом окремо. Якщо хліб готують із суміші різних видів і сортів борошна, то витрати борошна кожного виду і сорту знаходять за формулою:

$$M_{cl} = M_c \times P_m / 100, \quad (1.15)$$

де  $P_m$  – вміст борошна даного сорту в загальній суміші, %.

$M_c$  – добова виробка хліба, кг.

Розрахунок добових витрат всієї сировини на підприємстві оформлюють у вигляді табл. 6.9.

Таблиця 6.9 – Розрахунок добової кількості сировини

Назва виробу	Сировина					
	Добова виробка, кг	Вихід виробів, %	Борошно пшеничне вищого гатунку	Борошно пшеничне 1 гатунку	Борошно житнє	....
Хліб «...»						
Разом						

**Висновки:**

## Лабораторне заняття № 7

### РОЗРАХУНОК І ПІДБІР ОСНОВНОГО ОБЛАДНАННЯ СКЛАДІВ СИРОВИНИ І ПІДГОТОВЧОГО ВІДДІЛЕННЯ ХЛІБОПЕКАРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

*Мета роботи:* розрахувати та спроектувати склади сировини та підготовче відділення.

*Об'єкт вивчення:* хлібопекарські підприємства – хлібозаводи та пекарні.

*Предмет вивчення:* порядок розрахунку та підбору обладнання складів сировини і підготовчого відділення .

#### КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Здійснити вибір і обґрунтувати схему складу борошна.
2. Зробити розрахунок обладнання і площі безтарного складу борошна.
3. Зробити розрахунок площі тарного складу борошна.
4. Встановити продуктивність просіювача.
5. Визначити число борошняних ліній.
6. Передбачити силосно-просіювальне відділення.
7. Вибрати схему внутрішньозаводського транспортування борошна.
8. Зробити розрахунок обладнання і площі безтарного складу додаткової сировини.
9. Зробити розрахунок тарного складу додаткової сировини.
10. Передбачити розчинний вузол для підготовки і дозування сировини.

#### ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

##### 1. Вибір схеми складу борошна.

Обґрунтувати спосіб збереження борошна (тарний, безтарний) залежно від його виду та кількості (табл. 6.9).

2. *Розрахунок безтарного складу борошна* (для 7 добового запасу борошна на складі).

Розрахувати загальний об'єм ємкості для збереження борошна ( $V$ , м<sup>3</sup>):

$$V = (M_c \times \eta) / \rho \quad (7.1)$$

де  $M_c$ – добові витрати борошна певного сорту, т;

$\eta$ – термін збереження борошна, діб ( $\eta=7$ );

$\rho$ – об'ємна маса борошна, т/м<sup>3</sup> ( $\rho=0,55$ ).

Підібрати необхідні бункери або силоси для безтарного збереження борошна згідно з їхньою технічною характеристикою (додаток А).

Пропозиції з установки ємностей для складів безтарного збереження борошна на підприємствах різної потужності:

- 15 т/добу – М-111;
- 30 т/добу – ХБУ-39;
- 45 т/добу – М-111;
- 65 т/добу – ХЕ-160А;
- 130 т/добу – ХЕ-233.

Визначити число бункерів або силосів для кожного окремого сорту борошна, враховуючи те, що їх мінімальне число для одного сорту борошна повинно бути не менше 2-х:

$$N = (M_c \times \eta) / Q, \tag{7.2}$$

де Q – місткість силосу, т.

Розрахунок потрібної кількості ємностей для безтарного збереження борошна (БЗБ) оформлюється у вигляді табл. 7.1.

**Таблиця 7.1 – Розрахунок кількості ємностей для безтарного зберігання борошна**

<b>Вид і гатунк борошна</b>	<b>Добові витрати борошна, т</b>	<b>Термін збереження борошна, днів</b>	<b>Об’ємна маса борошна, т/м<sup>3</sup></b>	<b>Загальний об’єм ємності, м<sup>3</sup></b>	<b>Об’єм силосу, м<sup>3</sup></b>	<b>Кількість силосів</b>
Борошно пшеничне вищого гатунку						
Борошно пшеничне 1-го гатунку						
Борошно житнє						

*3. Розрахунок площі тарного складу борошна.*

Розрахунок площі тарного складу борошна виконується для добового запасу борошна на складі при наявності складу безтарного зберігання і 7-добового при його відсутності.

Розміри складу залежать від кількості борошна, що підлягає збереженню, і середнього навантаження на 1м<sup>2</sup>.

Площа складу для збереження борошна в мішках розраховується за формулами:

$$F = (\Sigma M / q_{\text{сер}}) \times \mu, \quad (7.3)$$

де  $\Sigma M$  – кількість борошна в складі, кг;

$q_{\text{сер}}$  – середнє навантаження на 1м<sup>2</sup>, кг (табл. 6, додаток А);

$\mu$  – коефіцієнт, що враховує проїзди, проходи (для складу борошна = 1,85, для складу іншої сировини 1,5).

Розрахунок площі складу для тарного збереження борошна оформлюється у вигляді табл. 7.2.

**Таблиця 7.2 – Розрахунок площі складу для тарного збереження борошна**

Вид сировини	Добова кількість сировини, кг	Термін зберігання, днів	Загальна кількість сировини, кг	Середнє навантаження, кг/м <sup>2</sup>	Коефіцієнт, враховуючий проходи	Площа, м <sup>2</sup>
Пшеничне борошно вищого ґатунку						
.....						
.....						
.....						
Всього						

4. *Встановлення продуктивності просіювача.* Підібрати тип, марку і необхідну кількість просіювачів.

Продуктивність просіювача з пірамідальним барабаном розраховується за формулою:

$$Q = F \times f, \quad (7.4)$$

де  $F$  – робоча поверхня сита,  $m^2$ ,  $F=1,5 m^2$ ;

$f$  – продуктивність 1  $m^2$  сита, т/год (при просіванні житнього борошна  $f=1,5-2$  т/год, пшеничного –  $f=2-3$  т/год).

Продуктивність просіювачів іншої дії обираються за технічними характеристиками обладнання (табл. 7, додаток А).

#### 5. Визначення числа борошняних ліній для окремих сортів борошна.

Число борошняних ліній для певного сорту борошна визначається за формулою:

$$N = \Sigma M_{\text{год}} / Q_{\text{год}}, \quad (7.5)$$

де  $M_{\text{ч}}$  – годинні витрати борошна;

$Q_{\text{ч}}$  – годинна продуктивність борошняної лінії (обирається за продуктивністю просіювача).

Годинні витрати борошна розраховуються за формулою (для кожного виду виробів окремо):

$$M_{\text{год}} = P_{\text{год}} \times 100 / V_x, \quad (7.6)$$

де  $P_{\text{год}}$  – годинна продуктивність печі для кожного виду виробів, кг/год (табл. 6.5);

$V_x$  – вихід виробів, % (табл. 6.8).

|| Під час проектування хлібозаводу приймають не менш двох борошняних ліній (для житнього і пшеничного борошна окремо).

Розрахунок кількості борошняних ліній виконується окремо для пшеничного та житнього борошна, оформлюється у вигляді табл. 7.3.

#### 6. Проектування силосно-просіювального відділення.

Залежно від потужності заводу і планувальних рішень проектують одне відділення, або можуть бути спроектовані окремі відділення.

У силосно-просіювальному відділенні передбачають монтаж 2–3 виробничих силосів для кожної тістоприготувальної лінії.

**Таблиця 7.3 – Розрахунок кількості борошняних ліній**

Назва виробу	Годинні витрати борошна, кг/год	Сума годинних витрат борошна, кг/год	Потужність просіювача, кг/год	Кількість борошняних ліній
Хліб «.....»				
.....				

Розміри силосного і просіювального відділень залежать від кількості і розмірів встановленого обладнання, робочих місць і проходів, а також від сітки колон і способу розташування машин у тістоприготувальному відділенні.

Приблизна площа силосного відділення складає 1,5–2,0 м<sup>2</sup> (в тому числі для просіювачів 0,6–0,8м<sup>2</sup>) на 1т добовій потужності заводу.

*Висота приміщення при розташуванні просіювачів над силосами – 6 м. При розміщенні просіювачів на одному рівні з силосами висота залежить від способу розташування обладнання. Необхідно враховувати, що відстань від верху розподільних шнеків і норій до стелі повинна бути не менше 0,7м; від рівня площадки силосів до виступаючих частин перекриття – не менше 2,1м.*

#### 7. Вибір схеми внутрішньозаводського транспортування борошна.

Залежно від потужності хлібозаводу обирають одну з схем внутрішньозаводського транспортування борошна:

- з пневматичним транспортом високого тиску (аерозольтранспорт);
- з пневматичним транспортом низького і середнього тиску;
- з механічним транспортом;
- з змішаним транспортом.

8. Розрахунок обладнання і площі безтарного складу додаткової сировини.

Цукор на підприємство надходить у тарі та безтарно в кристалічному або розчиненому вигляді. Цукор-пісок розчинюють на підприємстві та подальше зберігають безтарним способом.

*При збереженні цукрового розчину більше 2 діб він може кристалізуватися (при зниженні температури нижче 17° С), або зброджуватися (при підвищенні температури). Для запобігання кристалізації та бродіння додається сольовий розчин щільністю 1,2 т/м<sup>3</sup> у кількості 7,55л на 100л цукрового розчину щільністю*

1,33 т/м<sup>3</sup>.

Для готування цукрового розчину застосовують установки СЖР; Т1-ХСП. Установка РЗ-ХТС дозволяє одержувати цукровий розчин і зберігати його.

Сіль зберігається в розчиненому виді в установках:

- Т1-ХСУ – ємкість 2т;
- Т1-ХСБ – ємкість 10 т;
- Т1-ХСТ – ємкість 80т.

Місткість ємкостей (л) для безтарного збереження розчинів солі і цукру розраховується за формулою (на прикладі цукру):

$$V_{\text{цук}} = (M_{\text{цук}} \times 100 \times K \times t_{\text{зб}}) / C_{\text{цук}}, \quad (7.7)$$

де  $M_{\text{цук}}$  – добова витрата цукру (солі), кг;

$K$  – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ( $K=1,25$ );

$t_{\text{зб}}$  – термін збереження розчину цукру (солі), днів (табл. 6, додаток А);

$C_{\text{цук}}$  – концентрація цукру (солі), кг/100 л ( $C_{\text{цук}}=63$  кг/100 л;  
 $C_{\text{сол}}=25-26$  кг/100 л).

Ємкість молочних танків (л) для безтарного збереження дріжджового концентрату розраховують за формулою:

$$V_{\text{др}} = (M_{\text{др}} \times K \times t_{\text{зб}}) / C_{\text{др}}, \quad (7.8)$$

де  $M_{\text{др}}$  – добові витрати дріжджів, кг;

$K$  – коефіцієнт збільшення об'єму чанів  $K=1,2$ ;

$t_{\text{зб}}$  – термін збереження дріжджового концентрату, днів (табл. 6, додаток А);

$C_{\text{др}}$  – вміст пресованих дріжджів у 1 л концентрату, кг ( $C_{\text{др}}=0,46-0,58$  кг/л).

Ємкість для безтарного збереження рідкого жиру (маргарину, олії рослинної, пекарської...) розраховують за формулою:

$$V_{\text{ж}} = (M_{\text{ж}} \times K \times t_{\text{зб}}) / d, \quad (7.9)$$

де  $M_{\text{ж}}$  – добова витрата жиру, кг;

$K$  – коефіцієнт збільшення об'єму чанів  $K=1,2$ ;

$t_{\text{зб}}$  – термін збереження рідкого жиру, днів (табл. 7, додаток А);

$d$  – відносна щільність жиру ( $d=0,98$  для маргарину,  $d=0,92$  для рослинної олії).

Для розчинення маргарину і жиру пекарського передбачають установку СЖР місткістю 300 л.

Об'єм розхідних ємкостей розраховується та оформлюється у вигляді табл. 7.4.

Таблиця 7.4 – Розрахунок об'єму розхідних збірників

Вид сировини, що розчиняється	Кількість сировини, що розчинюється	Густина рідкої сировини, кг/л	Запас ємкості на піноутворення	Дозування сировини, кг на 1л розчину	Об'єм збірнику, м <sup>3</sup>
Дріжджі хлібопекарські					
Цукор					
Сіль					
Маргарин					

#### 9. Розрахунок тарного складу додаткової сировини.

Розрахунок виконується з урахуванням добової витрати сировини, норм навантаження і тривалості збереження (табл. 8, додаток А). Оформлюється розрахунок тарного складу додаткової сировини аналогічно, як і розрахунок тарного складу для борошна (табл. 7.2).

Сировина, яка швидко псується (вершкова олія, маргарин, яйця, молоко, сметана, сир, дріжджі) зберігається в тарі в ізольованій холодильній камері, тому площа для її запасів розраховується окремо.

|| Площа холодильних камер визначається з розрахунку завантаження 200 кг сировини на 1 м<sup>2</sup> площі і повинна бути не менш 6 м<sup>2</sup>.

#### 10. Проектування розчинного вузлу для підготовки і дозування сировини.

Якщо застосовується тарне збереження додаткової сировини, передбачається спеціальне приміщення, у якому встановлюється устаткування для підготовки води, розведення пресованих дріжджів, просіювання цукру, готування розчинів солі, цукру, розтоплювання жиру та інше обладнання. Розчинний вузол розміщується між складом і виробництвом для зручності транспортування сировини зі складу та подачі його на виробництво.

Для готування розчину солі встановлюють солерозчинники; для готування розчину цукру, розведення пресованих дріжджів, розрідження



маргарину та тваринного жиру – цукрожиророзчинники СЖР. Готові розчини перекачуються у збірники і звідти подаються до дозуючих пристроїв тістомісильних машин.

Площа розчинного вузла визначається кількістю встановлюваного обладнання.

### **Висновки:**

## **ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ № 8**

### **РОЗРАХУНОК ТІСТОПРИГОТУВАЛЬНОГО, ДРІЖДЖОВОГО ВІДДІЛЕНЬ, ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ**

*Мета роботи:* розрахувати та спроектувати тістоприготувальне, дріжджове відділення, тістоподільне відділення, хлібосховище та експедицію.

*Об'єкт вивчення:* хлібопекарські підприємства: хлібозаводи та пекарні.

*Предмет вивчення:* порядок розрахунку та підбору обладнання тістоприготувального, дріжджового відділень, тісторозробного відділення, хлібосховища й експедиції.

#### **Завдання до лабораторного заняття**

1. Здійснити вибір технологічної схеми приготування тіста.
2. Зробити розрахунок сировини для обраного способу готування тіста.
3. Розрахувати об'єм ємкості для бродіння при безперервному процесі тістоприготування.
4. Розрахувати обладнання для готування тіста періодичним способом у підкатних діжах.
5. Розрахувати обладнання для виведення і відновлення закваски (устаткування заварювального відділення).
6. Розрахувати обладнання дріжджового відділення.
7. Розрахувати тістоподільні машини.
8. Розрахувати шафу попередньоговистоювання.
9. Розрахувати та підібрати конвеєрну шафу остаточного вистоювання.
10. Спроектувати хлібосховище.

11. Розрахувати і підібрати охолоджувальну шафу.

## ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Вибір технологічної схеми приготування тіста.

Схеми приготування пшеничного тіста:

– на густій опарі (45–55% борошна від усієї кількості). Час замісу опари складає 8–10 хв; замісу тіста 6–10 хв;

– на великій густій опарі (60–70% борошна);

– на рідкій опарі (25–30% борошна). У разі приготування періодичним способом час замісу складає 15–20 хв, в машинах інтенсивної дії 2,5 хв;

– безопарним способом;

– прискореним способом.

Схеми приготування житнього тіста:

– на густих заквасках (голівках).

Цикл готування житнього тіста складається з двох фаз – готування виробничої закваски і готування тіста.

При замісі житнього тіста в діжах готову закваску поділяють на три частини: дві частини йдуть для готування двох порцій тіста, а частина, що залишилася, служить для поновлення закваски:

– на великих густих заквасках.

При готуванні закваски в неї вносять 45–47% усієї рецептурної кількості борошна. 60% готової закваски витрачається на заміс тіста, 40% – на готування нової порції закваски. Закваска бродить 3,5–4 год. При замісі тіста вносять залишок борошна (53–55%), заброджену закваску, воду, сольовий розчин. Тісто бродить 30–40 хв і направляється на оброблення:

– на рідких заквасках.

2. Розрахунок об'єму ємкостей для бродіння при безперервному процесі тістоприготування.

Ємкість (л) для бродіння тіста (або опари) розраховується за формулою:

$$V_T = 100 \times M_{\text{год}} \times T / q, \quad (8.1)$$

де  $T$  – тривалість бродіння, год;

$q$  – кількість борошна на 100 л ємкості (табл. 8.1).

Таблиця 8.1 – Кількість борошна (q) на 100 л геометричного об'єму діжі/бункера, кг

Борошно	Густа закваска		Опара		Тісто	
	діжа	бунке	діжа	бункер	діжа	бункер
1	2	3	4	5	6	7
Житнє: обойне	45	49	–	–	41	45
обдирне	40	44	–	–	38	42
Пшеничне обойне	–	–	34	38	39	43
II гатунку	–	–	30	34	38	42
I гатунку	–	–	25	29	35	39
вищого гатунку	–	–	23	27	30	34

Ємкість для бродіння закваски розраховується на борошно, необхідне на заміс і поновлення закваски:

$$V_0 = \frac{p \cdot P_q \cdot T \cdot D}{600 \cdot B_x \cdot q \cdot (D-1)} \quad , \quad (8.2)$$

де  $p$  – кількість борошна, що переробляється, у стадії процесу, що розраховується, на 100 кг борошна, кг (наприклад, для тістар  $=100$ , для великої опари  $p = 70$ . Для розрахунку заквасочного бункера (при виробленні житнього тіста)  $p = p_1 + p_2$ );

$P_q$  – продуктивність по хлібу, кг/год;

$T$  – час бродіння, хв (для великої опари  $T = 240-270$  хв, для закваски  $T = 180-210$  хв) (табл. 8.2);

$(D - 1)$  – враховує те, що одна секція знаходиться під розвантаженням-завантаженням;

$D$  – число секцій бункера ( $D = 6$ );

$B_k$  – вихід хліба з 100 кг борошна, кг;

$q$  – кількість борошна, кг на 100 л об'єму (змінюється залежно від сорту борошна, що йде на готування опари або закваски).

У разі розрахунку за кількістю витраченого борошна формула (3.2) має вигляд:

$$V_0 = \frac{p \cdot M_q \cdot T \cdot D}{600 \cdot 100 \cdot q \cdot (D-1)} \quad , \quad (3.3)$$

де  $M_q$  – годинні витрати борошна, кг.

Таблиця 8.2 – Зайнятість обладнання і максимально припустимі ритми, хв

Стадія процесу	Тривалість, хв		Максимально припустимий ритм
	замісу	бродіння	
Житня закваска	5,5–6	240–270	60
Житнє тісто	6,5–7	90–120	30
Опара з пшеничного борошна II гатунку	5–6	210–240	60
Опара з пшеничного борошна вищого і I гатунків	5–6	180–240	60
Тісто з пшеничного борошна II гатунку	7–8	70–90	35
Тісто з пшеничного борошна вищого і I гатунків	7–8	75–90	30
Тісто з пшеничного борошна II гатунків, приготоване безопарним способом	7,5–8,5	150–180	30
Опара для тіста з пшеничного борошна, приготовленого на великій опарі	6–7	240–270	60
Тісто з пшеничного борошна на великій опарі	15–20	25–40	30
Житня закваска на великій заквасці	6–7	240–270	60
Тісто з житнього борошна на великій заквасці	7–8	30–40	30

Розрахунок об'єму воронки над тістоподільником або корита для тіста проводиться за формулою:

$$V_m = \frac{100 \cdot P_q \cdot 100 \cdot T}{60 \cdot B_x \cdot q \cdot 1000} = \frac{P_q \cdot T}{6 \cdot B_x \cdot q} \quad (8.4)$$

*T* приймається рівним 25–40 хв.

3. Вибір тістомісильної машини безперервної дії для замісу опари, закваски і тіста проводимо згідно її продуктивності з урахуванням заданої

продуктивності печі за обраним сортом хліба (табл. 9, додаток А).

4. Розрахунок обладнання для готування тіста періодичним способом у підкатних діжах.

Продуктивність місильної машини по хлібу (кг/год):

$$Q = (60 \times q \times V_x \times V) / (100 \cdot 100 \times r), \quad (8.5)$$

➤ Місткість діжі місильної машини (л):

$$V = 100 \times M_{год} \times r / (60 \times q), \quad (8.6)$$

де  $M_{год}$  – годинні витрати борошна, кг;

$q$  – норма завантаження борошна на 100 л об'єму ємкості для бродіння;

$r$  – ритм замісів, проміжок часу за який заміс повторюється, хв;

$V_x$  – вихід хліба з 100 кг борошна, кг;

$V$  – місткість діжі місильної машини, (л).

➤ Годинна потреба в діжах:

$$D_{г} = \frac{M_{г} \cdot 100}{q \cdot V}, \quad (8.7)$$

де  $M_{г}$  – годинні витрати борошна на сорт хліба, що розраховується, кг;

$q$  – норми завантаження борошна на 100 л обсягу діжі, кг;

$V$  – місткість діжі, л.

➤ Ритм змінюваності діж (у хв):

$$r = 60 / D_{г}. \quad (8.8)$$

➤ Число діж на технологічний цикл для кожного сорту:

$$D_{ц} = T / r \quad (8.9)$$

де  $T$  – зайнятість діжі, хв.

Для готування житнього тіста кількість діж визначається окремо для закваски і для тіста. Для пшеничного тіста опара і тісто готуються в одній діжі.

➤ Зайнятість діжі для окремого сорту тіста (у хв):

$$T = t_3 + t_6 + t_n + t_{np}, \quad (8.10)$$

де  $t_3$ – тривалість замісу, хв (відповідно до табл. 3.2);

$t_6$ – тривалість бродіння, хв (відповідно до табл. 3.2);

$t_n$ – тривалість обминок, хв ( $t_n = 2-4$ );

$t_{np}$ – інші операції (завантаження діжі, перекидання, пробіг), 10 хв.

➤ Кількість борошна, що завантажується в діжу для замісу (у кг):

$$M_d = q \times V / 100 \quad (8.11)$$

Загальне число діж:

$$\sum D = T_1 / r_1 + T_2 / r_2 + T_3 / r_3 + \dots, \quad (8.12)$$

де  $T_1, T_2$ – час зайнятості діж для окремих сортів тіста, що виробляються одночасно, хв;

$r_1, r_2 \dots$ – ритми для кожного сорту, хв.

➤ Кількість діж, зайнятих під закваскою:

$$D_3 = T_3 / r_3, \quad (8.13)$$

де  $T_3$  – час зайнятості діжі під закваскою (під замісом, шумуванням, перекиданням, пробігом), хв;

$r_3$ – ритм, хв.

При розподілі закваски з діжі на частини, що витрачаються на заміс тіста, ритм замісу закваски повинен пов'язуватися з ритмом замісу тіста:

$$r_3 = n \times r, \quad (8.14)$$

де  $n$ – кількість частин (діж з тістом), на яке витрачається одна діжа закваски ( $n = 2-3$ );

$r$ – ритм тістових діж, хв (табл. 8.2).

Добова продуктивність діжі  $Q_d$  (у кг хліба) визначається за формулою:

$$Q_d = \frac{24 \cdot 60 \cdot B_x \cdot q \cdot V}{T \cdot 100 \cdot 100} \cdot x. \quad (8.15)$$

➤ Загальне число діж на хлібозаводі:

$$Q_{\text{заг}} = \sum \frac{P_c}{Q_o} \cdot x, \quad (8.16)$$

де  $P_c$  – продуктивність за кожним сортом хліба, кг/доб;

$x$  – коефіцієнт збільшення часу на мийку, розвідницький цикл і т.п. ( $x=1,05-1,1$ ).

➤ Розрахунок кількості місильних машин.

Число місильних машин залежить від часу їхньої зайнятості на один заміс і ритму замісів. Тривалість зайнятості машини  $t_m$  складається з тривалості замісу опари  $t_o$ , тіста  $t_t$ , закваски  $t_z$ , часу на обминання  $t_{пi}$  на зачищення  $t_{пр}$ .

Для пшеничного тіста:

$$t_m = t_o + t_t + t_n + t_{пр}. \quad (8.17)$$

Для житнього тіста:

$$t_m = (t_z / (n - 1)) + t_m + t_{пр}, \quad (8.18)$$

де  $n$  – число порцій, на які поділяють діжу закваски (одну порцію залишають для поновлення закваски).

➤ Кількість місильних машин для окремого сорту:

$$N = t_m / r, \quad (8.19)$$

Загальне число місильних машин:

$$\sum N = \sum t_m / r, \quad (8.20)$$

де  $t_m$  – час зайнятості машини на окремих сортах, хв;

$r$  – ритм діж для цих сортів, хв (одержуємо за розрахунком кількості діж).

Технічні характеристики тістомісильних машин періодичної дії наведено у табл. 10 (додаток А).

До отриманої кількості машин додають резервні на випадок ремонту.

➤ Орієнтована продуктивність тістомісильної машини (у кг/доб)

$$Q_M = \frac{24 \cdot 60 \cdot B_x \cdot q \cdot V}{100 \cdot 100 \cdot t_v} \cdot x. \quad (8.21)$$

➤ Орієнтована кількість тістомісильних машин для хлібозаводу:

$$\sum N = \sum (P_c / Q_M). \quad (8.22)$$

Значення  $P_c, V_x, q, V, t_m$  – наведено раніше.

3. Розрахунок сировини для обраного способу готування тіста.

**Розрахунок кількості сировини при неприривному способі приготування пшеничного тіста** (рецептура визначається за витратою маси сировини у хв). Постадійна рецептура готування пшеничного тіста наведена у табл. 11 (додаток А).

➤ Загальні хвилині витрати борошна (кг/хв):

$$M_{об} = \frac{\Pi \cdot 100}{60 \cdot B_x} \quad (8.23)$$

де  $\Pi$  – потужність печі, кг/год;

$B_x$  – вихід хліба, кг.

При приготуванні тіста опарним способом із загальної кількості борошна  $M_{об}$  частина борошна витрачається на заміс опари, інша частина – на заміс тіста:

$$M_o = M_{об} \times M_m / 100, \quad (8.24)$$

де  $M_o$  – витрати борошна на заміс опари, кг/хв;

$M_m$  – кількість борошна, що витрачається на заміс опари на 100 кг борошна у тісті, кг.

➤ Кількість сировини (борошна та дріжджів у опарі),  $G_o$  (кг/хв):

$$\sum G_o = M_m + P_{др}, \quad (8.25)$$

де  $M_m$  – маса борошна в опарі, кг;

$P_{др}$  – кількість пресованих дріжджів, що додаються до опари на 100 кг борошна у тісті, кг.

➤ Середньозважена вологість сировини в опарі (%):

$$W_{ср} = \frac{M_m \times W_m + P_{др} \times W_{др}}{\sum G_o}, \quad (8.26)$$

де  $M_m$  – маса борошна в опарі, кг;

$W_m$  – вологість борошна, 14,5%;

$P_{др}$  – маса дріжджів, кг;

$W_{др}$  – вологість дріжджів, %.

➤ Вихід опари (у кг):



$$G_{\text{в.о.}} = \sum G_o \times (100 - W_{\text{ср}}) / 100 - W_{\text{оп}}, \quad (8.27)$$

де  $W_{\text{оп}}$  – вологість опари, %.

- Витрати опари на заміс тіста (кг):

$$O = M_{\text{об}} \times G_{\text{в.о.}} / 100 \quad (8.28)$$

- Витрати води (загальні) на заміс опари (кг/хв):

$$B_o = M_{\text{об}} \times (G_{\text{в.о.}} - \sum G_o) / 100 \quad (8.29)$$

- Витрати дріжджового молока (кг/хв):

$$C_{\text{д}} = M_{\text{об}} \times P_{\text{др}} (1+a) / 100, \quad (8.30)$$

де  $a$  – частка води у суспензії, що додається на 1 частину дріжджів (2–3 частини).

- Кількість води у дріжджовій суспензії (кг/хв):

$$B_{\text{др}} = M_{\text{об}} \times a / 100 \quad (8.31)$$

- Кількість води, потрібної на заміс опари (л/хв):

$$B = B_o - B_{\text{др}}. \quad (8.32)$$

- Витрати борошна на заміс тіста (кг/хв):

$$M_{\text{т}} = M_{\text{об}} \times M_{\text{м}} / 100, \quad (8.33)$$

де  $M_{\text{м}}$  – маса борошна в тісті, кг.

- Середньозважена вологість сировини у тісті (%):

$$W_{\text{ср.т.}} = \sum (M_{\text{м}} \times W_{\text{м}} + P_1 \times W_1 + \dots + P_n \times W_n) / G_{\text{т.}}, \quad (8.34)$$

де  $M_{\text{м}}$  – маса борошна в тісті, кг;

$G_{\text{т.}}$  – кількість сировини в тісті на 100 кг борошна, кг.

$$G_{\text{т.}} = M_{\text{м}} + P_{\text{др}} + G_{\text{в.о.}} \quad (8.35)$$

- Вихід тіста зі 100 кг борошна (кг):

$$Q_T = G_T \times (100 - W_{\text{ср.т.}}) / 100 - W_T, \quad (8.36)$$

де  $W_T$  – вологість тіста, %.

- Витрати води на заміс тіста (кг/хв):

$$V_T = M_{\text{об}} \times (Q_T - G_T) / 100, \quad (8.37)$$

- Витрати сольового розчину (кг/хв):

$$Q_c = M_{\text{об}} \times M_c / A, \quad (8.38)$$

де  $M_c$  – кількість солі на 100 кг борошна, кг;

$A$  – кількість солі або цукру в 100 кг розчину, кг (визначається за густиною розчину солі або цукру).

- Витрати води у сольовому розчині (кг):

$$V_c = Q_c \times (100 - A) / 100 \quad (8.39)$$

- Кількість води на заміс тіста (кг):

$$V = V_T - V_c. \quad (8.40)$$

Аналогічно розраховують дозування цукрового розчину і враховують воду у розчині.

- Кількість води на заміс тіста (кг):

$$V = V_T - V_{\text{соли}} - V_{\text{сахара}}. \quad (8.41)$$

**Розрахунок сировини на готування житнього тіста при безперервному способі тістоповедення.** Рецептури приготування житнього тіста наведені у табл. 12 (додаток А).

- Загальні хвилинні витрати борошна (у кг/хв) (на закваску і тісто):

$$M_{\text{обц}} = \frac{P_{\text{ч}} \cdot 100}{B_x \cdot 60}, \quad (8.42)$$

де  $P_{\text{ч}}$  – годинна продуктивність печі для кожного виду виробів, кг/год (табл. 1.5);

$B_x$  – вихід виробів, % (табл. 7.8).

- Витрати борошна на готування закваски (у кг/хв):

$$M_o = M_{\text{общ}} \times p/100, \quad (8.43)$$

де  $p$ —кількість борошна на заміс закваски на 100 кг борошна в тісті, кг.

- Кількість борошна для замісу закваски, включаючи її поновлення (у кг/хв):

$$M_{3\ 3} = M_{\text{общ}} \times (p_1 + p_2)/100, \quad (8.44)$$

$p_1$  – кількість борошна для закваски, що йде на готування тіста, кг;

$p_2$ —кількість борошна для закваски, що йде на відтворення закваски, кг.

- Витрати води на заміс закваски (у кг/хв):

$$V_3 = M_{\text{общ}} \times (G_{\text{в.з.}} - \Sigma G)/100, \quad (8.45)$$

де  $G_{\text{в.з.}}$ — вихід закваски з 100 кг борошна (без води), кг;

$\Sigma G$ — сумарна маса сировини на готування закваски з 100 кг борошна (без води), кг.

- Витрати борошна на заміс тіста (у кг/хв):

$$M_m = M_{\text{общ}} \times p_m/100, \quad (8.46)$$

де  $p_m$  – маса борошна, що додається при замісі тіста за наведеною рецептурою, кг.

Визначення витрати сольового розчину і води проводиться так само, як і для пшеничного тіста.

При визначенні витрати води, що додається при замісі тіста, враховується вода, витрачена на готування розчинів солі, цукру, хлібної мочки. Це можна розрахувати окремо, а потім відняти від загальної витрати води або у формулу для визначення виходу тіста включити кількість розчину, мочки та їхню вологість.

### ***Розрахунок сировини при періодичному способі тістоприготування.***

- Кількість борошна на заміс тіста (у кг):

$$M_3 = M_4 \times r/60, \quad (8.47)$$

де  $M_4$  – витрата борошна, кг/год;

$r$  – ритм замісів, хв.

➤ Порція сировини для різних стадій процесу приймається за рецептурами залежно від витрат борошна:

$$g = M_3 \times p/100, \quad (8.48)$$

дер – витрати сировини за рецептурами на стадію процесу.

➤ Витрати борошна на закваску (при готуванні закваски витрата борошна включає борошно, що утримується в заквасці, що йде на готування тіста та борошно, що витрачається на готування нової закваски):

$$M_{чз} = M_4 \times (p_1 + p_2/100), \quad (8.49)$$

де  $p_1$   $p_2$  – кількість борошна в заквасці, що йде на заміс тіста і готування закваски.

4. Розрахунок обладнання для виведення і відновлення закваски.

В технологічних умовах спочатку готують дріжджову закваску, потім проміжну і основну.

➤ Визначення ємності для визрівання закваски на кожній стадії розвідного циклу (у л):

$$V = \frac{M_{ст.} \cdot T \cdot (M_4 + M_{чз})}{q}, \quad (8.50)$$

де  $M_{ст.}$  – кількість борошна для стадії розвідного циклу, кг (табл.13, додаток А);

$T$  – тривалість визрівання (бродіння), год;

$Q$  – кількість борошна на 100 л ємності, кг (для дріжджової і проміжної закваски  $q = 36...40$  кг, для виробничої закваски  $q = 41...45$  кг);

$M_4$  – витрати борошна на замішування тіста, кг/год;

$M_{чз}$  – витрати борошна для стадії закваски, кг/год.

5. Розрахунок устаткування заварювального відділення.

Розрахунок проводиться виходячи з кількості борошна, що витрачається на тісто.

➤ Кількість заварки (у кг/год):

$$z = \sum \frac{M_{ч}}{100} (M_3 + C + B) \cdot \quad (8.51)$$

де  $M_{ч}$  – загальна кількість борошна, що йде на приготування заварного хліба, (кг/год);

$M_3$  – кількість борошна, що заварюється, за рецептурою, кг ( $M_3 = 10 \dots 18$ );

$C$  – кількість солоду на 100 кг борошна, кг ( $C = 3 \dots 8$ );

$B$  – кількість води на заварку (за рецептурою) – від двох до чотирьохкратної маси борошна та солоду, кг.

➤ Витрати борошна на заварку (у кг/год):

$$M_{чз} = \frac{M_3 \cdot M_{ч}}{100} \quad (8.52)$$

Аналогічно визначаються витрати солоду та води.

➤ Об'єм заварювальної камери машини в л:

$$z = \frac{3 \cdot T \cdot (1+x)}{\rho} \quad (8.53)$$

де  $T$  – час циклу заварювання, остигання заварки в заварювальних машинах 1,0...1,5 год (в чанах зі штучним охолодженням 2...3 год, в діжах з природним охолодженням 5 год);

$\rho$  – густина заварки, кг/л ( $\rho = 1,1$ );

$(1+x)$  – коефіцієнт, що враховує форму завареної маси під час перемішування (в чанах 1,5; в заварювальних машинах 1,25; в діжах 1,10).

➤ Мінімальний ритм (у год):

$$r = \frac{T+t}{N} \leq 2 \quad (8.54)$$

➤ Мінімальна кількість машин і чанів (у шт.):

$$N = \frac{T+t}{r} \quad (8.55)$$

дет – час витрати заварки із чану або дежі (не більше 2 год для запобігання закисанню), год.

➤ Кількість машин і чанів при заданному об'ємі (у шт.):

$$N = \frac{V_{об}}{V} \quad (8.56)$$

де  $V$  – об'єм типового чану або дежі, л.

Враховуючи, що повний цикл приготування заварки та розбору в чанах тривається близько 2 год, кількість чанів при безперервній роботі приймаємо рівним не менше двох.

Приготування гарячої води ( $t = 94\dots 96^\circ\text{C}$ ) для заварки рекомендується проводити у бойлері. Витрати води для охолодження заварки розраховуються за загальноприйнятим методом; орієнтовано потребується 400 л води на 1 т заварного хліба.

#### 5. Розрахунок обладнання дріжджового відділення.

До складу обладнання входять заварювальна машина ХЗМ-300 з автоборошноміром та дозатором води, чани для заквашування заварки, чани для готування живильної суміші, чани для виведення дріжджів, насоси і система трубопроводів, а також трубчастий холодильник.

Розрахунок устаткування роблять, виходячи з загальної кількості борошна, що витрачається у годину для замісу тіста, яке готується на рідких дріжджах. Рецептuru для приготування рідких дріжджів та технологічний режим наведено у табл. 14 (додаток А).

➤ Витрати рідких дріжджів (у кг/год):

$$D_{\text{ч}} = \frac{P_{\text{ч}} \cdot P}{B_{\text{х}}} = \frac{M_{\text{ч}} P}{100}, \quad (8.57)$$

де  $P_{\text{ч}}$  – годинна виробка хліба, кг/год;

$P$  – витрати рідких дріжджів на 100 кг борошна за рецептурою, кг ( $P = 20\dots 26$ );

$B_{\text{х}}$  – вихід хліба, кг;

$M_{\text{ч}}$  – годинні витрати борошна на тісто, кг/ч.

➤ Витрати борошна для приготування рідких дріжджів (у кг/год):

$$M_{\text{д ч}} = M_{\text{ч}} \times M_{\text{д}} / 100, \quad (8.58)$$

де  $M_{\text{д}}$  – кількість борошна в дріжджах (табл. 13, додаток А).

➤ Витрати води для дріжджів (у кг/год):

$$V_{\text{д ч}} = M_{\text{ч}} \times V_{\text{д}} / 100, \quad (8.59)$$

де  $V_{\text{д}}$  – кількість води в дріжджах.

➤ Кількість заварки (у кг/год):

$$B_{зч} = \frac{M_3 \cdot (M_0 + B_0)}{100} \quad (8.60)$$

➤ Місткість заварювальних машин (у л):

$$V_v = \frac{B_{зч} \cdot T_1 \cdot (1 + x_1)}{\rho \cdot 60}, \quad (8.61)$$

де  $T_1$  – час зайнятості заварювальної машини (завантаження, заварювання, розвантаження), хв ( $T_1 = 60 \dots 90$ );

$(1 + x_1)$  – коефіцієнт, що враховує форми маси при роботі лопастей; дорівнює  $1,25 \dots 1,50$ ;

$\rho$  – густина маси, кг/л ( $\rho = 1,05$ ).

➤ Кількість заварювальних машин:

$$N = \frac{B_{зч} \cdot T_1 \cdot (1 + x_1)}{\rho \cdot 60 \cdot V}, \quad (8.62)$$

де  $V$  – робочий об'єм машини, л ( $V = 200$  л).

➤ Число замісів у годину (у шт.):

$$N = 60 \times N / T_1. \quad (8.63)$$

➤ Місткість чанів для закисання заварки (у л):

$$V_3 = \frac{B_{зч} \cdot T_2 \cdot (1 + x)}{\rho}, \quad (8.64)$$

де  $T_2 = 12 \dots 14$  год;  $(1 + x_2) = 1,1$ ;

$\rho = 1,05$  кг/л.

➤ Кількість чанів (у шт.):

$$N_{ч3} = V_3 / V, \quad (8.65)$$

де  $V$  – місткість типового чану, л.

➤ Місткість дріжджових чанів:

$$V_0 = \frac{D_4 \cdot T_3 \cdot (1 + x_3)}{\rho}, \quad (8.66)$$

де  $T_3 = 8 \dots 10$  год;  $(1 + x_3) = 1,35$ ;  
 $\rho = 1,05$  кг/л.

➤ Кількість дріжджових чанів (у шт.):

$$N_d = V_d / V. \quad (8.67)$$

➤ Місткість чана для приготування живлення для дріжджів (заварка, розведена водою):

$$V_n = D_{ч} \times (1 + 0,1) \times \rho, \quad (8.68)$$

де  $D_{ч}$  – витрати рідких дріжджів, кг/год.

➤ Кількість дріжджів, що відбираються:

$$B_{от} = D_{ч} \times r, \quad (8.69)$$

де  $r$  – ритм відбору ( $r = n$ ), год.

### 7. Розрахунок тістоподільних машин.

Розрахунок тістоподільних машин проводиться згідно кількості тістових заготовок, необхідних для виробництва кожного сорту хлібобулочних виробів.

➤ Потреба в тістових заготовках (шт./хв):

$$n_{п} = P_{ч} / (g \times 60), \quad (8.70)$$

де  $P_{ч}$  – виробка хліба визначеного сорту (за готовою продукцією), кг/год;  
 $g$  – маса виробу, кг.

➤ Кількість тістоподільних машин для заданого сорту виробів:

$$N = n_{п} \cdot x / n_d, \quad (8.71)$$

де  $x$  – коефіцієнт запасу на зупинку машини ( $x = 1,04 \dots 1,05$ );

$n_d$  – продуктивність тістоподільника, шматків у хвилину (табл. 15, додаток А).

➤ Коефіцієнт використання подільника:

$$\eta = n_{п} / n_d \leq 1. \quad (8.72)$$

### 8. Розрахунок конвеєрної шафи попереднього вистоювання.



Розрахунок конвеєрної шафи попереднього вистоювання проводиться за умов знаходження в ньому округлених тістових заготовок протягом 3...5 хв, а також залежно від кількості виробів у шафі (табл. 16,17, 18, додаток А), розмірів виробів та тривалості вистоювання (табл. 19, додаток А).

- Довжина конвеєра (м) при однорядному розташуванні заготовок:

$$L = \frac{P_u \cdot t_{np} \cdot l}{g \cdot 60}, \quad (8.73)$$

де  $t_{np}$  – тривалість попереднього вистоювання, хв;

$l$  – відстань між центрами заготовок, м ( $l = 0,20 \dots 0,30$ ).

- Швидкість конвеєра (м/с):

$$v = \frac{L}{t_{np} \cdot 60}. \quad (8.74)$$

*Якщо конвеєр має дві гілки та більше, довжина шафи скорочується. Якщо шафа попереднього вистоювання має конструкцію коліскового конвеєра, то її розраховують як і шафу остаточного вистоювання.*

#### 9. Розрахунок та підбір конвеєрної шафи остаточного вистоювання.

Продуктивність конвеєрної шафи остаточного вистоювання залежить від числа виробів, їх розмірів і тривалості вистоювання.

Довжина коліски шафи, як правило, дорівнює ширині поду печі, а ширина коліски – довжині або ширині буханки хліба (або листа з заготовками).

- При розрахунку конвеєрної шафи остаточного вистоювання дорівнюємо продуктивність конвеєрної шафи до продуктивності печі:

$$\frac{n_p \cdot 60}{t_p} = \frac{n_n \cdot 60}{t_n} \text{ або } \frac{n_p}{n_n} = \frac{t_p}{t_n}, \quad (8.75)$$

де  $n_p$  – кількість тістових заготовок у шафі вистоювання, шт.;

$t_p$  – тривалість вистоювання, хв;

$n_n$  – число хлібів у печі, шт.;

$t_n$  – тривалість випічки, хв.

- Кількість тістових заготовок у вистоювальній шафі (у шт.):

$$n_p = n_n \times t_p / t_n. \quad (8.76)$$

- Тривалість вистоювання в стандартній шафі:

$$t_p = n_p \times t_n / n_n. \quad (8.77)$$

Розміри шаф розраховують для сортів хлібобулочних виробів з найбільшою тривалістю вистоювання і найбільшими розмірами заготовок. Під час вироблення сортів хліба з меншим терміном вистоювання можна зменшити число робочих колисок, що завантажуються, кількість ярусів на колисці, проводити завантаження виробів через колиску, збільшувати швидкість руху конвеєра, для чого в шафі мають відповідні пристрої.

➤ Продуктивність конвеєрної шафи (кг/год):

$$P_p = N_p \cdot \frac{n_d \cdot g \cdot 60}{t_p}. \quad (8.78)$$

де  $N_p$  – робоча кількість колисок у вистоювальній шафі;

$n_d$  – кількість заготовок на колисці, шт.;

$g$  – маса виробу, кг (за хлібом);

$t_p$  – час вистоювання, хв.

Пропускна здатність шафи остаточного вистоювання повинна забезпечити продуктивність печі, інакше необхідно збільшити кількість заготовок на колисці або кількість колисок.

➤ Робоча кількість колисок у конвеєрній шафі (шт.):

$$N_p = \frac{P_p \cdot t_p}{n_d \cdot 60 \cdot g \cdot k_k}, \quad (8.79)$$

де  $P_p$  – продуктивність печі, кг/год;

$k_k$  – число ярусів на колисці (у потокових лініях  $k_k = 1$ ).

➤ Загальна кількість колисок на конвеєрі (у шт.):

$$N_{\text{общ}} = N_p + N_x, \quad (8.80)$$

де  $N_x$  – кількість холостих колисок (залежно від конструкції).

➤ Довжина ланцюгового конвеєра вистоювальної шафи (у м) знаходиться виходячи з кількості, розміру колисок і відстані між ними.

Найбільш поширені ланцюги з кроком 140...160 мм. Колиски підвішують через 2...4 ланки, висота підвісу колисок  $h = 0,6...0,8b$  ( $b$  – ширина колиски).

Загальна довжина ланцюгового конвеєра (м):

$$L_{\text{общ}} = N_{\text{общ}} \times a, \quad (8.81)$$

де  $a$  – крок колисок, м.

Розміри шафи за довжиною зменшуються, якщо ланцюговий конвеєр має декілька оборотів (ярусів).

- Швидкість конвеєру (у м/с):

$$v = L / (t_p \times 60). \quad (8.82)$$

#### 10. Розрахунок хлібосховища.

Під час розрахунку **хлібосховища** визначають масу хліба, що підлягає зберіганню, кількість лотків, контейнерів, вагонеток і іншого устаткування. Маса хліба залежить від графіка роботи печей і перерви у вивозі продукції (з 20–00 до 4–00 год).

- Маса хліба, що підлягає зберіганню (у кг):

$$Q_{\text{общ}} = P_{1ч} \times T_1 + P_{2ч} \times T_2 + \dots, \quad (8.83)$$

де  $P_{1ч}, P_{2ч}, \dots$  – продуктивність печей, що виробляють хліб у розглянутий відрізок часу, кг/год;

$T_1, T_2, \dots$  – час вироблення за графіком різних сортів хліба за період з 20–00 до 4–00 год.

- Годинна кількість лотків для зберігання окремих сортів хліба:

$$L = P_{ч} / (n \times g), \quad (8.84)$$

де  $g$  – маса виробу, кг;

$n$  – кількість виробів на лотку (формовий, масою 0,6 кг – 21 шт.; батони – 14...20 шт. (залежно від маси); житньо-пшеничний круглий масою 1,0 кг – 12 шт.).

- Кількість контейнерів:

$$N = L / k_k, \quad (8.85)$$

де  $k_k$  – кількість лотків у контейнері, шт.

- Загальна кількість контейнерів:

$$N_{\text{общ}} = N_1 + N_2 + \dots = \sum P_{ч} \times T / k_k \times n \times g, \quad (8.86)$$

де  $T$  – термін збереження, год.

- Ритм заповнення контейнерів (у хв):

$$r = 60 / N. \quad (8.87)$$

➤ Кількість контейнерів для кожного сорту хліба на термін збереження (у шт.):

$$N = T \times 60 / r. \quad (8.88)$$

### *11. Розрахунок і підбір шафи-охолоджувача.*

Розміри шафи-охолоджувача визначають враховуючи кількість хліба, розташованого в охолоджувачі, розміри виробів і порядок їх укладання. Шафа встановлюється біля кожної печі.

➤ Маса хліба в конвеєрній шафі-охолоджувачі (у кг):

$$Q = P_q \times t_o, \quad (8.89)$$

де  $P_q$ —продуктивність печі, кг/год;

$t_o$ — час перебування хліба в шафі-охолоджувачі ( $t_o = 1,5-2$  год).

➤ Кількість хлібів у шафі:

$$n_{ш} = P_q \times t_o / g. \quad (8.90)$$

➤ Розрахунок розмірів шафи, кількості колик, довжини конвеєра ведеться так само, як і для конвеєрних шаф для вистоювання.

### **Висновки:**

## Розділ 2. Проектування кондитерських підприємств

### Лабораторне заняття № 9

#### ВИБІР АСОРТИМЕНТУ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ. РОЗРАХУНОК СИРОВИНИ І НАПІВФАБРИКАТІВ, ЩО НАДХОДЯТЬ «ЗІ СТОРОНИ

*Мета роботи:* вибрати і обґрунтувати асортимент кондитерського підприємства, що реконструюється, та виконати розрахунок потрібної сировини.

*Об'єкт вивчення:* кондитерські підприємства: фабрики та окремі цеха.

*Предмет вивчення:* обґрунтування вибору асортименту, перерахунок на не загорнену продукцію, розрахунок сировини та напівфабрикатів, що надходять «зі сторони».

#### Завдання до лабораторного заняття

1. Підібрати асортимент кондитерських виробів за групами згідно з запропонованою потужністю.
2. Визначити річну, добову та змінну виробку окремих груп кондитерських виробів.
3. Підібрати технологічні лінії, головне обладнання.
4. Вибрати асортимент кондитерських виробів для кожного цеху підприємства.
5. Зробити перерахунок на незагорнену продукцію.
6. Розрахувати сировину та напівфабрикати, що надходять «зі сторони».

#### ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Підбір асортименту кондитерських виробів згідно варіанту (табл. 9.1) і визначення річної, добової та змінної виробки окремих груп кондитерських виробів.

Таблиця 9.1 – Потужність кондитерського підприємства

№ варіанта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Потужність підприємства, тис.т на рік	100	200	300	350	400	500	600	700	750	550	650	450

Розрахунок добової та змінної виробки проводиться за формулами:

$$Q_{\text{доб}} = P_i / T, \quad (9.1)$$

$$Q_{\text{змін}} = P_i / (T \times n), \quad (9.2)$$

де  $P_i$  – питома вага даної групи виробів, т на рік;

$T$  – кількість робочих днів у році (розраховується вирахуванням із числа календарних днів (365) числа святкових (8), вихідних (90) днів; числа днів зупинки на капітальний ремонт будинку й устаткування (15) і числа днів на кап. ремонт технологічного встаткування за графіком (2);

$n$  – кількість змін (2).

Результати розрахунків оформлюються у вигляді таблиці 9.2.

2. Підбір технологічних ліній, головного обладнання для всіх передбачених цехів відповідно до запропонованого асортименту.

Підбір головного обладнання та технологічних ліній здійснюється за довідковою літературою і оформлюється у вигляді таблиці 9.3.

Таблиця 9.2 – Вибір асортименту на підприємстві

Група виробів	Питома вага даної групи виробів		Кількість робочих днів у році	Кількість робочих змін у добу	Тривалість зміни, год	Виробка товарної продукції		
	%	тис.т				у зміну, тис. т	у добу, тис. т	у рік, тис. т
Карамель			250	2	7,8			
Цукерки			250	2	7,8			
Шоколад-ні вироби			250	2	7,8			
Пастило-мармеладні			250	2	7,8			
Борошняні			250	2	7,8			

**Таблиця 9.3– Вибір технологічних ліній, головного обладнання цехів кондитерської фабрики**

Підгрупа	Вироблення товарної продукції, т/зміну	Лінії або головне устаткування	Продуктивність, т/зміну	Кількість ліній, головного обладнання
<b>Цукерковий цех</b>				
Цукерки із праліновими корпусами	25,6	<i>Поточно-механізована лінія А2-ШЛГ з виробництва пралінових цукерок</i>	6,3	4
.....				
Разом				
<b>Карамельний цех</b>				
.....				
Разом				

3. Вибір асортименту кондитерських виробів для кожного цеху підприємства.

Вибір асортименту кондитерських виробів оформлюється у вигляді табл. 9.4.

**Таблиця 9.4 –Вибір асортименту для цехів підприємства**

Виріб	Відсоток до загального вироблення	Вироблення товарної продукції			Вид обгортки, розфасовки
		у зміну, т	у добу, т	у рік, тис. т	
<b>Цукерковий цех</b>					
<b>Цукерки з помадними</b>					
«Гвоздика»	29,6	6,8	13,6	3,32	«у перекрутку»
«Загадка»	29,6	6,8	13,6	3,32	«у перекрутку»

<b>Цукерки на основі дрібнодиспе</b>					
«Кубанський аніс»	15,2	3,5	7,0	1,71	«у перекрутку»
<b>Цукерки із праліновим</b>					
«Балтика»	6,5	1,5	3,0	0,73	Коробка 1/300
<b>РАЗОМ</b>	<b>100,0</b>	<b>23,0</b>	<b>46,0</b>	<b>11,23</b>	
<i>Карамельний цех</i>					
.....					
<b>РАЗОМ</b>					

#### 4. Перерахунок на незагорнену продукцію.

Для карамельного та цукеркового цехів зробити перерахунок готової товарної продукції на незагорнену, результати розрахунків представити у вигляді табл. 9.5.

Таблиця 9.5 – Перерахунок на незагорнену продукцію карамельного та цукеркового цехів

Асортименти виробів	Товарна продукція в зміну, кг	Загортковий матеріал		Незагорнена продукція		
		на 1 т готової продукції, кг	у зміну, кг	у зміну, кг	у добу, т	у рік, тис. т
<b>Цукерковий цех</b>						
.....						
Разом						
<b>Карамельний цех</b>						
.....						
Разом						

5. Розрахунок сировини та напівфабрикатів, що надходять «зі сторони» до всіх цехів та кондитерського підприємства в цілому.

Розрахунок сировини та напівфабрикатів, що надходять «зі сторони» проводиться окремо для кожного цеху і оформлюється у вигляді табл. 9.6.



**Таблиця 9.6 – Розрахунок витрати сировини та напівфабрикатів, що надходять «зі сторони» для цукеркового цеху**

Сировина й напівфабрикати «зі сторони»	Гвоздика		Загадка		Чарівниця		.....		Усього		
	на 1 т, кг	на зміну у вироб-ку, кг	на 1 т, кг	на зміну у вироб-ку, кг	на 1 т, кг	на зміну у вироб-ку, кг	...	...	на 1 т, кг	на зміну у вироб-ку, кг	на 1 т, кг
Цукор											
Патока											
.....											

На основі проведених розрахунків складається узагальнена таблиця для всього підприємства у вигляді табл. 9.7.

**Таблиця 9.7 – Витрата сировини та напівфабрикатів, що надходять «зі сторони» для всього підприємства**

Найменування сировини	Карамельний цех			Цукерковий цех			Пастильно-мармеладний цех			...	Усього по фабриці		
	у зміну, кг	у добу, кг	у рік, т	у зміну, кг	у добу, кг	у рік, т	у зміну, кг	у добу, кг	у рік, т		у зміну, кг	у добу, кг	у рік, т
Цукровий пісок													
.....													

.....													

**Висновки:**

**Лабораторне заняття № 10**

**РОЗРАХУНОК НАПІВФАБРИКАТІВ ВЛАСНОГО ВИРОБНИЦТВА, ПОТРЕБИ У ТАРИ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛАХ. РОЗРАХУНОК ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СКЛАДІВ. РОЗРАХУНОК ШТАТІВ ПІДПРИЄМСТВА**

*Мета роботи:* розрахунок напівфабрикатів, тари, площі приміщень та штатів кондитерського підприємства.

*Об'єкт вивчення:* кондитерські підприємства: фабрики та окремі цеха.

*Предмет вивчення:* розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, потреби у тарі і допоміжних матеріалах; приміщень для складів, штатів підприємства.

**Завдання до лабораторного заняття**

1. Виконати розрахунки витрат напівфабрикатів власного виробництва.
2. Розрахувати витрати допоміжних матеріалів.
3. Провести розрахунок витрат зовнішньої тари.
4. Розрахувати площу складських приміщень для кондитерської фабрики.
5. Скласти функціональні схеми виробничого процесу.
6. Підібрати технологічне обладнання.
7. Виконати розрахунок штатів кондитерського підприємства.

**ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ**

*1. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.*

Розрахунок проводиться окремо для всіх цехів кондитерської фабрики. Результати розрахунків представити у вигляді табл. 5.1.

Маса початкового напівфабрикату  $G_n$ , кг у натурі розраховується за формулою:

$$G_n = (G_k \cdot CB_k) / CB_n, \quad (10.1)$$

де  $C_k$  – маса кінцевого напівфабрикату (продукту), кг;

$CB_k$  – масова частка сухих речовин у кінцевому напівфабрикаті (продукту), %,

$CB_n$  – масова частка сухих речовин у початковому напівфабрикаті (продукту), %.

**Таблиця 10.1 – Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва по цукерковому цеху**

Напів-фабрикати	СР, %	«Гвоздика»		«Загадка»		«Чарівниця»		Усього	
		на 1 т, кг	змінну виробк	на 1 т, кг	на змінну виробк	на 1 т, кг	змінну виробк	у змінну, кг	у добу, кг
Шоколад-на глазур	99,1								
Помадна маса	88,0								
Цукрово-паточний сироп	80,0								
Пралінова маса	97,0								
Цукрова пудра	99,85								
і т.п.									

Потреби у напівфабрикатах власного виробництва взагалі по фабриці розрахунок представити у вигляді табл. 10.2

**Таблиця 10.2 – Потреба в напівфабрикатах власного виробництва по кондитерській фабриці**

Найменування напів-фабрикатів	Найменування цехів					Усього в зміну, кг
	карамельний	цукерковий	пастильний	мармеладний	шоколадний	
Цукрово-паточний сироп						
Агаро-цукрово-паточний сироп						
.....						

2. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів проводиться окремо для кожного цеху та оформлюється у вигляді табл. 10.3.

Таблиця 10.3 – Розрахунок потреби допоміжних матеріалів для цукеркового цеху

Вид загортки та розфасовки	Виробка в зміну, т	Етикетки		Підгортка		Фольга		Картонні коробки	
		на 1т, кг	на зміну виробку, кг	на 1т, кг	на зміну виробку, кг	на 1т, кг	на зміну виробку, кг	на 1т, кг	на зміну виробку, кг
«У перекрут-									
У коробки									
Разом									

3. Розрахунок витрат зовнішньої тари проводиться окремо для кожного цеху та оформлюється у вигляді табл. 10.4.

Таблиця 10.4 – Розрахунок потреби в тарі цукеркового цеху

Готові вироби	Виробка в зміну, т	Місткість ящика, кг	№ ящика	Кількість ящиків на 1 т виробів	Потреба в ящиках у зміну	
					шт	кг
Цукерки загорнені						*
Цукерки розфасовані						
Разом						

\* Середня маса одного ящика 0,5 кг.

4. Розрахунок площі складських приміщень для кондитерської фабрики (склад сировини, склад таропакувальних матеріалів та склад готової продукції) надати у вигляді табл. 10.5–10.7.

Таблиця 10.5 – Розрахунок складів сировини

Сировина та напів-фабрикати, що надходять «зі сторони»	Витрата, кг/доб	Норма зберігання, діб	Кількість, що підлягає зберіганню, т	Кількість сировини на 1 м <sup>2</sup> , т	Необхідна площа, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6
Склад основної сировини					
Цукор					
Борошно					
Крохмаль					
Сіль					
Харчова сода					
Вуглекислий амоній					
Разом					
Склад горіхової сировини					
Какао-боби					
Горіхи					
Какао-порошок					
.....					
Разом					
Склад швидкопсувної сировини					
Вершкове масло					
Маргарин					
Молоко					
Фруктові припаси					
Меланж					
.....					
Разом					
Склад фруктово-ягідної сировини					
Яблучне пюре					
Фруктове пюре					

Підварки					
.....					
Разом					
Склад смакових речовин і барвників					
Харчові кислоти					
Есенції					
Харчові барвники					
Спирт					
Коньяк					
.....					
Разом					

Таблиця 10.6 – Розрахунок складу допоміжних матеріалів і тари

Допоміжні матеріали і тара	Витрата, кг/добу	Норма зберігання, діб	Кількість, що підлягає зберіганню, т	Кількість сировини на 1 м <sup>2</sup> , т	Необхідна площа, м <sup>2</sup>
Етикетки		30		0,46	
Підгортка		30		1,50	
Фольга		30		0,59	
Папір для застилання		30		1,46	
Гумована стрічка		30		0,72	
Гофро-короба		30		0,345	
.....					
Разом					

Таблиця 10.7 – Розрахунок складу готової продукції

Вироби	Виробка за добу, т	Нормативний термін зберігання, діб	Кількість, що підлягає зберіганню, т	Кількість продукції на 1 м <sup>2</sup> , т	Необхідна площа, м <sup>2</sup>
Цукерки,				0,77	

загорнені «у перекрут-ку»					
Цукерки, розфасова-ні 1/300				0,38	
.....					
Разом					

5. Складання функціональних схем виробничого процесу для всіх цехів кондитерської фабрики.

Функціональна схема відображає послідовність виробничого процесу та використовується для вибору та розрахунків технологічного обладнання, транспортних засобів, а також для креслення апаратурно-технологічної схеми. При цьому слід чітко відокремлювати стадії основних технологічних процесів. Початковою стадією для всіх схем є зберігання та підготовка сировини до виробництва, а наступні стадії розрізняються залежно від групи виробів.

6. Підбір технологічного обладнання здійснити для всіх цехів кондитерської фабрики відповідно до функціональної схеми виробничого процесу і оформити у вигляді табл. 5.8.

Таблиця 10.8 – Перелік технологічного обладнання по цеху (фабриці)

Техно-логічні операції	Кіль-кість перероб-лювано-го продукту у зміні, кг	Обладнання					
		Най-менування, марка	Вироб-нича потуж-ність, кг/зміну	Кіль-кість одиниць обладнання, шт.	Габаритні розміри, мм		
					дов-жина	ши-ри-на	ви-сота
Зважування сировини							
Просіювання сировини							
і т.д.							

(за функціональною схемою)							
----------------------------	--	--	--	--	--	--	--

7. Розрахунок штатів кондитерського підприємства оформити у вигляді таблиць 10.9, 10.10.

Таблиця 10.9 – Розрахунок кількості виробничих робітників

Найменування дільниці роботи	Зміна виробка, кг	Обладнання		Робітники					
		найменування	кількість	найменування професій	розряд	зміна			Усього
						1	2	3	

Таблиця 10.10 – Штат виробничих робітників по фабриці

Найменування цеху	Потрібна кількість робітників	
	у зміну	у добу
Цукерковий		
Карамельний		
.....		
Разом		

**Висновки:**



## Розділ 3. Проектування макаронних підприємств

### Лабораторне заняття № 11

#### ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК МАКАРОННИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Мета роботи:* виконати проектні розрахунки макаронного підприємства, що реконструюється.

*Об'єкт вивчення:* макаронні підприємства: фабрики та окремі цеха.

*Предмет вивчення:* обґрунтування вибору асортименту, розробка тижневого графіку роботи, уточнення потужності підприємства, розрахунок сировини та допоміжних матеріалів, розрахунок площі технологічних приміщень та чисельності виробничих працівників.

#### Завдання до лабораторного заняття

1. Підібрати асортимент макаронних виробів.
2. Провести розрахунок кількості поточних технологічних ліній та надати перелік технологічного обладнання.
3. Розробити тижневий графік роботи технологічних ліній.
4. Уточнити потужність підприємства.
5. Виконати розрахунки витрат сировини та потреб у пакувальних матеріалах і зовнішній тарі.
6. Провести розрахунок площі основних технологічних та допоміжних приміщень.
7. Встановити потрібну чисельність виробничих працівників.

#### ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Підбір асортименту макаронних виробів згідно з варіантом (табл. 6.1) і визначення річної, добової та змінної виробки окремих груп макаронних виробів.

Розрахунок змінної, добової та річної виробки оформлюється у вигляді табл. 11.2.

Таблиця 11.1 – Завдання для проектних розрахунків макаронного підприємства, що реконструюється

№ варіанта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Потужність підприємства, т на добу	10	12	5	22	18	30	25	7	15	20	40	35

Таблиця 11.2 – Асортимент за видами виробів

Найменування виробів (за групами)	Виробка					
	Змінна		Добова		Річна	
	%	кг	%	кг	%	т
Короткорізані фігурні вироби						
Довгі вироби						
Штамповані вироби						
Вироби в мотках та гніздах						
Разом						

Кожна група виробів поділяється на види, що відрізняються за формою і розмірами. Ці вироби складають розгорнутий асортимент продукції. Розгорнутий асортимент за кожною групою виробів наводиться у вигляді табл. 11.3.

2. Розрахунок кількості поточних технологічних ліній та перелік технологічного обладнання для кожної групи виробів оформлюється у вигляді табл. 11.4, 11.5.

Таблиця 11.3 – Розгорнутий асортимент продукції

Найменування виробів	Виробка			
	Річна		Добова, кг	Змінна, кг
	%	т		
Короткорізані, фігурні				
Рожки				
Рожки з томатом				
Пір'я				
Усього				
Довгі				
.....				
Ітого				
Усього				

Таблиця 11.4 – Кількість поточних технологічних ліній

Найменування виробів	Добова виробнича потужність, кг/доб	Найменування обладнання	Потужність одиниці обладнання,		Необхідна кількість одиниць обладнання
			кг/год	кг/доб	
Короткорізані		Лінія для виготовлення короткорізаних виробів з вакуумним макаронним пресом УІМІ-7,8/380-130			
.....					
Усього					

Таблиця 11.5 – Технологічне обладнання лінії для виробництва короткорізаних макаронних виробів

№ з/п	Найменування	Марка	Кількість
1	Прес макаронний вакуумний в комплекті з просіювачем борошна та трапом	УІМІ-7,8/380-130	1
2	Матриці з тефлоновими фільєрами		5
3	Установка вібраційна сушильна	УВСМІ-3,5/380-200	1
4	Установка для парової обробки макаронних виробів	УПОМІ-13,5/380-150	1
5	Камера сушильна електрична	КСЕ-16,0/380-42	3
6	Возик закатний до сушильної камери		8
7	Лоток приємний		168

3. Розроблення тижневого графіку роботи технологічних ліній оформлюється у вигляді табл. 11.6.

Таблиця 11.6 – Тижневий графік роботи технологічних ліній

Найменування груп виробів	Дні тижня та робочі зміни													
	1-й день		2-й день		3-й день		4-й день		5-й день		6-й день		7-й день	
Короткорізані:														
....														

4. Уточнення потужності підприємства надається у вигляді таблиці 11.7.

5. Розрахунок витрат сировини. Одним з головних показників роботи макаронного виробництва є витрати борошна з усіма максимально допустимими затратами його на виробку продукції. В макаронному виробництві планова норма витрати сировини визначається кількістю сировини (борошна) з вологістю 14,5%, яка потрібна для виготовлення 1т макаронних виробів з вологістю 13,0%.

Таблиця 11.7 – Уточнена виробнича потужність ліній

Найменування виробів	Фактична виробнича потужність кг/доб	Коефіцієнт використання обладнання	Виробнича програма фабрики, кг/доб	Питома вага виробів, %
Короткорізані				
.....				
Разом				

Добова витрата борошна визначається множенням кількості виробів, які виробляються за добу, на планову норму витрати борошна на 1т готових виробів.

При встановленні планової норми витрати борошна на 1т макаронних виробів враховуються втрати борошна, напівфабрикатів і готової продукції як у вигляді відходів, не придатних до повторної переробки, так і у вигляді безповоротних втрат.

Планова норма витрати борошна при виробці макаронних виробів без добавок розраховується за формулою:

$$N_{б.пл} = Z_T + Y_y + B_y, \quad (11.1)$$

де  $N_{б.пл}$  – планова норма витрати борошна на 1т виробів, кг;

$Z_T$  – технологічні затрати борошна на 1т виробів, кг;

$Y_y$  – планові питомі витрати враховувемих втрат борошна планової вологості(14,5%) на 1т виробів, кг (передбачається в межах від 2 до 4 кг);

$B_y$  – планові питомі витрати безповоротних втрат борошна планової вологості(14,5%) на 1т виробів, кг (передбачається в межах від 1,5 до 2 кг).

Технологічні витрати сировини, визначаються за формулою:

$$Z_T = (100 - W_{вир}) \times 1000 / (100 - W_б), \quad (6.2)$$

де  $W_{вир}$  – планова вологість виробів, яка приймається в межах 12,9–12,8%;

$W_б$  – планова вологість борошна, дорівнює 14,5%.

Розрахунок необхідної кількості сировини базується на виробничій рецептурі. Дані про витрати сировини наводяться у вигляді таблиці 11.8.

*Таблиця 11.8 – Добові витрати сировини на макаронній фабриці*

Найменування виробів	Добова виробка, кг	Борошно, кг		Додаткова сировина, кг			
				Томат-паста		....	
		норма витрат	добові витрати	норма витрат	добові витрати	норма витрат	добові витрати
Короткорізані, фігурні							
Рожки							
Рожки з томатом							
Пір'я							
.....							
Усього							
Довгі							
.....							
Усього							
<b>Разом</b>							

6. Розрахунок потреби у пакувальних матеріалах та зовнішній тарі для макаронних виробів оформлюється у вигляді табл. 11.9, 11.10.

7. Розрахунок площі основних технологічних та допоміжних приміщень.

Середня площа основних технологічних приміщень розраховується за формулою 11.3 на підставі середньої норми площі на 1 тис. т та виробленої продукції на рік:

$$F = P_{\text{рік}} \times n_{\text{ц}} \times k, \quad (11.3)$$

де  $P_{\text{рік}}$  – річна виробка цеху, тис.т;

$n_{\text{ц}}$  – середня норма витрат площі на 1 тис.т виробів у рік ( $275\text{м}^2$ );

$k$  – коефіцієнт ( $k = 1,075$ ).

Таблиця 11.9 – Розрахунок пакувальних матеріалів для макаронного виробництва

Група виробів	Найменування виробів	Добова виробка, кг	Полімерна плівка, кг	
			норма витрат	добова витрата
Короткорізані	.....			
	.....			
	Усього			
.....	.....			
	Усього			
	<b>Разом</b>			

Таблиця 11.10 – Розрахунок потреби зовнішньої тари

Група виробів	Найменування виробів	Добова виробка, кг	Місткість ящика, кг	№ ящику	Кількість ящиків на 1 т виробів	Потрібна кількість ящиків у змін	
						шт	кг
	.....						

Площа під обладнанням розраховується за формулою:

$$S = S_{\text{обл}} + 0,25 \times S_{\text{обл}}. \quad (11.4)$$

Площа підсобних приміщень складає 8% від загальної площі технологічних приміщень.

Підсобно-виробничі приміщення проектується для обслуговування виробництва і розміщуються у виробничому корпусі. До цих приміщень відносять: лабораторію та майстерні, вентиляційні, трансформаторні підстанції та інші служби.

До адміністративно-побутових приміщень відносять гардероби, душові, туалети, умивальники, приміщення для прийому харчів, контору та кімнати для адміністрації. Дані стосовно площі допоміжних приміщень оформлюють у вигляді табл. 11.11.

Таблиця 11.11 – Площі допоміжних приміщень

Найменування приміщень	Примірна площа приміщень, м <sup>2</sup>
Лабораторія	9
Ремонтно-механічна майстерня	6
Приміщення для пожежного інвентаря	3
Разом	18

8. *Розрахунок кількості виробничих працівників.* Чисельність виробничих працівників залежить від добової продуктивності підприємства, асортименту виробляємої продукції, ступеня механізації і автоматизації виробничих процесів та раціонального розташування обладнання. Розрахунок чисельності виробничого персоналу оформлюється у вигляді табл. 11.12.

Таблиця 11.12 – Розрахунок чисельності виробничого персоналу

Назва професій	Кількість робітників у зміну	Кількість робітників на добу
Начальник цеху		
Майстер зміни		
Експедитор		
Лаборант		
Робітники на технологічних лініях		
Оператор машини		
Пакувальник		
Підсобний робітник		
Разом		

**Висновки:**

## Розділ 4. Проектування харчоконцентратних підприємств

### Лабораторне заняття № 12

#### ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ХАРЧОКОНЦЕНТРАТНИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Мета роботи:* виконати проектні розрахунки харчоконцентратного підприємства, що реконструюється.

*Об'єкт вивчення:* підприємства з виробництва харчоконцентратів.

*Предмет вивчення:* обґрунтування вибору асортименту, розробка тижневого графіку роботи, уточнення потужності підприємства, розрахунок сировини, та допоміжних матеріалів, розрахунок площі технологічних приміщень та чисельності виробничих працівників.

#### Завдання до лабораторного заняття

1. Підібрати асортимент харчоконцентратів.
2. Провести розрахунок кількості поточних технологічних ліній та надати перелік технологічного обладнання.
3. Розробити тижневий графік роботи технологічних ліній.
4. Уточнити потужність підприємства.
5. Виконати розрахунки витрат сировини та потреб у пакувальних матеріалах і зовнішній тарі.
6. Провести розрахунок площі основних технологічних та допоміжних приміщень.
7. Встановити потрібну чисельність виробничих працівників.

#### ПОСЛІДОВНІСТЬ ВИКОНАННЯ РОБОТИ

1. Підбір асортименту харчоконцентратів згідно варіанту (табл. 12.1). і визначення річної, добової та змінної виробки окремих груп виробів.

Таблиця 12.1 – Завдання для проектних розрахунків харчоконцентратного підприємства, що реконструюється

№ варіанта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Потужність підприємства, т на добу	2,0	3,0	3,5	11,0	4,0	7,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	9,0



Таблиця 12.2 – Асортимент за видами виробів

Найменування виробів (за групами)	Виробка					
	змінна		добова		річна	
	%	кг	%	кг	%	т
Обідні страви						
Продукти для дитячого харчування						
Сухі сніданки						
Кава та кавові напої						
.....						
Разом						

Кожна група виробів поділяється на підгрупи. Ці вироби складають розгорнутий асортимент продукції. Розгорнутий асортимент за кожною групою виробів наводиться у вигляді табл. 12.3.

Таблиця 12.3 – Розгорнутий асортимент продукції

Найменування виробів	Виробка			
	Річна		Добова, кг	Змін- на, кг
	%	т		
Обідні страви				
Перші страви:				
.....				
Усього				
Другі страви:				
.....				
Усього				
Солодкі страви				
.....				
Усього				
.....				
<b>Разом</b>				
Продукти для дитячого харчування				
.....				
Усього				

.....				
<b>Разом</b>				
<b>УСЬОГО</b>				

2. Розрахунок кількості поточних технологічних ліній та перелік технологічного обладнання для кожної групи виробів оформлюється у вигляді таблиць 12.4, 12.5. Для групи харчоконцентратів «Обідні страви» підбір технологічного обладнання залежить від технології їх приготування: з нативної сировини або напівфабрикатів.

Таблиця 12.4 – Кількість поточних технологічних ліній

Найменування виробів	Добова виробнича потужність кг/доб	Найменування обладнання	Потужність одиниці обладнання,		Необхідна кількість одиниць обладнання
			кг/год	кг/доб	
Обідні страви					
Перші страви (з нативної сировини)		Лінія з виробництва варено-сушених круп та зерно-бобових			
		Лінія з виробництва сушених овочів			
		Лінія з виробництва сушеного м'яса			
		.....			
		Лінія з фасування крупяно-овочевих концентратів у пакети			
Перші страви (з напівфабрикатів)		Лінія фасування крупяно-овочевих концентратів у пакети			
Другі страви		.....			
		.....			
.....					
Солодкі страви		Лінія з виробництва солодких страв			

		(киселів)			
.....					
Разом					

Підбір технологічного обладнання здійснюється для кожної лінії окремо й оформлюється у вигляді табл. 12.5.

Таблиця 12.5 – Технологічне обладнання лінії для виробництва солодких страв

Технологічні операції	Обладнання					
	Найменування, марка	Потужність одиниці обладнання т/год	Кількість одиниць обладнання, шт.	Габаритні розміри, мм		
				довжина	ширина	висота
Просіювання цукру піску	Просіювач А1-КСБ	1500	1	235 5	1100	1600
Просіювання крохмалю картопляного	Просіювач А1-КСБ	1500	1	235 5	1100	1600
Просіювання кислоти лимонної	Просіювач А1-КСБ	1500	1	235 5	1100	1600
Просіювання кріас-порошку	Просіювач А1-КСБ	1500	1	235 5	1100	1600
Дозування та змішування рецептурних компонентів	Дозувально-змішуваль-на станція	700	1	160 0	700	1700
Пакування продукції в пакети	Пакуваль-ний автомат А5-КРВ-1	75–100 пакетів за хвилину	1	170 0	1700	2130
Пакування пакетів та	Автомат для пакуван-	До 18 ящиків	1	310 0	950	1740

обандеролювання коробів	ня та обандеролювання коробів А5-А02К	за годину				
-------------------------	---------------------------------------	-----------	--	--	--	--

3. Розроблення тижневого графіку роботи технологічних ліній оформлюється у вигляді табл. 12.6.

Таблиця 12.6 – Тижневий графік роботи технологічних ліній

Найменування груп виробів	Дні тижня та робочі зміни													
	1-й день		2-й день		3-й день		4-й день		5-й день		6-й день		7-й день	
Обідні страви:														
перші														
....														
....														
Продукти для дитячого харчування														
.....														

4. Уточнення потужності підприємства надається у вигляді таблиці 12.7.

Таблиця 12.7 – Уточнена виробнича потужність ліній

Найменування виробів	Фактична виробнича потужність кг/доб	Коефіцієнт використання обладнання	Виробнича програма підприємства, кг/доб	Питома вага виробів, %
Обідні страви				
.....				
Усього				
Продукти для дитячого				

харчування				
.....				
Усього				
.....				
<b>Разом</b>				

### 5. Розрахунок витрат сировини.

Відходи і втрати сировини під час технологічної обробки визначають фактичними вимірами у виробництві. Додаючи до кількості сировини, вказаної в рецептурі, кількості відходів і втрат, що одержані фактичними вимірами, одержують норму витрати сировини. Рецептура і норма витрати кожного компоненту зв'язані між собою таким співвідношенням:

$$H = P + ОП, \quad (12.1)$$

де  $H$  – норма витрати сировини;

$P$  – кількість сировини за рецептурою;

$ОП$  – відходи і втрати даного виду сировини у виробництві, включаючи втрати на випаровування вологи.

Норми витрати сировини на виробництво 1 т напівфабрикату розраховують за такими формулами.

➤ Норми витрати сировини в натурі на 1 т напівфабрикату (у кг):

$$H_n = P \times 1000 / [100 - (y + \pi)], \quad (12.2)$$

де  $P$  – зміст компонента за рецептурою, %;

$y$  – сума усіх відходів, % від первісної кількості сировини;

$\pi$  – утрати (у тому числі угар, усушка), % від первісної кількості сировини.

➤ Норма витрати сировини в сухих речовинах на 1 т напівфабрикату (у кг):

$$H_c = H_n \times C / 100, \quad (12.3)$$

де  $C$  – вміст сухих речовин за стандартом, %.

$H_n$  – норми витрати сировини в натурі на 1 т напівфабрикату, у кг.

Розрахунок необхідної кількості сировини базується на виробничій рецептурі. Дані про витрати сировини наводяться у вигляді табл. 12.8.

Таблиця 12.8 – Добові витрати сировини на харчоконцентратному підприємстві

Найменування виробів	Добова виробка, кг	Крупа, кг		Додаткова сировина, кг			
		норма витрат	добові ви-трати	Томат-паста		....	
				норма витрат	добові витрати	норма витрат	Добові ви-трати
Обідні страви							
Перші страви:							
«Суп гороховий з пряними овочами»							
«Харчо»							
.....							
Другі страви:							
«Каша гречана з луком»							
.....							
Солодкі страви:							
Желе «Вишневе»							
та ін.							
Продукти для дитячого харчування							
.....							
та ін..							

7. Розрахунок потреби у пакувальних матеріалах та зовнішній тарі для харчоконцентратних виробів оформлюється у вигляді табл. 12.9, 12.10.

Таблиця 12.9 – Розрахунок пакувальних матеріалів для виробництва харчових концентратів

Група виробів	Найменування виробів	Добова виробка, кг	Пакет, кг	
			норма витрат	добова витрата
Обідні страви	.....			
	.....			
	Усього			
.....	.....			
	Усього			
	<b>Разом</b>			

Таблиця 7.10 – Розрахунок потреби зовнішньої тари

Група виробів	Найменування виробів	Добова виробка, кг	Місткість ящика, кг	№ ящика	Кількість ящиків на 1 т виробів	Потрібна кількість ящиків у зміну	
						шт.	кг
	.....						
	....						

7. Розрахунок площі основних технологічних та допоміжних приміщень.

Середня площа основних технологічних приміщень розраховується за формулою 12.3 на підставі середньої норми площі на 1 тис. т виробленої продукції на рік:

$$F = P_{\text{рік}} \times n_{\text{ц}} \times k, \quad (12.3)$$

де  $P_{\text{рік}}$  – річна виробка цеху, тис. т;

$n_{\text{ц}}$  – середня норма витрат площі на 1 тис. т виробів у рік ( $275 \text{ м}^2$ );

$k$  – коефіцієнт ( $k = 1,075$ ).

Площа під обладнанням розраховується за формулою:

$$S = S_{\text{обл}} + 0,25 \times S_{\text{обл.с}} \quad (12.4)$$

Площа підсобних приміщень складає 8% від загальної площі технологічних приміщень

Підсобно-виробничі приміщення проектується для обслуговування виробництва і розміщуються у виробничому корпусі. До цих приміщень відносять: лабораторію та майстерні, вентиляційні, трансформаторні підстанції та інші служби. До адміністративно-побутових приміщень відносять гардероби, душові, туалети, умивальники, приміщення для прийому харчів, контору та кімнати для адміністрації.

8. *Розрахунок кількості виробничих працівників.* Чисельність виробничих працівників залежить від добової продуктивності підприємства, асортименту продукції, що виробляється, ступеня механізації і автоматизації виробничих процесів та раціонального розташування обладнання.

Розрахунок чисельності виробничого персоналу оформлюється у вигляді табл. 12.11.

*Таблиця 12.11 – Розрахунок чисельності виробничого персоналу*

Назва професій	Кількість робітників у зміну	Кількість робітників на добу
Начальник цеху		
Майстер зміни		
Експедитор		
Лаборант		
Робітники на технологічних лініях		
Оператор машини		
Пакувальник		
Підсобний робітник		
Разом		

Площа підсобних приміщень складає 8% від загальної площі технологічних приміщень. Підсобно-виробничі приміщення проектується для обслуговування виробництва і розміщуються у виробничому корпусі. До цих приміщень відносять: лабораторію та майстерні, вентиляційні, трансформаторні підстанції та інші служби. До адміністративно-побутових приміщень відносять гардероби, душові, туалети, умивальники, приміщення



для прийому харчів, контору та кімнати для адміністрації. Дані стосовно площі допоміжних приміщень оформлюють у вигляді табл. 12.12.

Таблиця 12.12 – Площі допоміжних приміщень

Найменування приміщень	Примірна площа приміщень, м <sup>2</sup>
Лабораторія	9
Ремонтно-механічна майстерня	6
Приміщення для пожежного інвентаря	3
Разом	18

8. *Розрахунок кількості виробничих працівників.* Чисельність виробничих працівників залежить від добової продуктивності підприємства, асортименту продукції, що виробляється, ступеня механізації і автоматизації виробничих процесів та раціонального розташування обладнання. Розрахунок чисельності виробничого персоналу оформлюється у вигляді табл. 12.13.

Таблиця 12.13 – Розрахунок чисельності виробничого персоналу

Назва професій	Кількість робітників у зміну	Кількість робітників на добу
Начальник цеху		
Майстер зміни		
Експедитор		
Лаборант		
Робітники на технологічних лініях		
Оператор машини		
Пакувальник		
Підсобний робітник		
Разом		

**Висновки:**

## **ДОДАТКИ**

## ЧАСТИНА 1

Додаток А

### РЕЦЕПТУРИ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ СИРОВИНИ

#### *Рецептури на хліб і хлібобулочні вироби*

#### **Хліб із суміші житнього й пшеничного борошна**

##### «Хліб бородінський»

Сировина	Кількість, кг
Борошно житнє хлібопекарське оббивне	85
Борошно пшеничне	15
Солод житній ферментований	5,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,1
Сіль	1,0
Цукор білий	6,0
Патока рафінадна	4,0
Коріандр	0,5

#### **Хліб із пшеничного борошна 1 гатунку**

Сировина	Кількість, кг
Борошно пшеничне хлібопекарське першого гатунку	100
Сіль	1,3
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0

#### **Булочні й здобні вироби**

##### Батон нарізний

Сировина	Кількість, кг
Борошно пшеничне хлібопекарське вищого гатунку	100,0
Маргарин столовий зі вмістом жиру 82%	3,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0
Сіль	1,5
Цукор білий	4,0

## Булочні й здобні вироби

### Булочка підвищеної калорійності

Сировина	Кількість, кг
Борошно пшеничне хлібопекарське 1 гатунку	100
Дріжджі хлібопекарські пресовані	6
Сіль	1
Вода	
Цукор білий	25
Масло вершкове несолене	18
Молоко цільне	20
Яйце куряче	20
Виноград сушений	30,0
Горіх	2,0
Ванілін	0,025

## Бубличні вироби

### Бублики українські

Сировина	Кількість, кг
Борошно пшеничне хлібопекарське 1 гатунку	100
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5
Сіль	1,5
Маргарин столовий	8,0
Цукор білий	12
Мак	1,5

## Сухарні вироби

### Сухарі українські

Сировина	Кількість, кг
Борошно пшеничне хлібопекарське 1 гатунку	100
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5
Сіль	1,0
Масло вершкове несолене	5,0
Цукор білий	13,0

Рецептури на кондитерські вироби

**Карамель**

Карамель «Барбарис»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готовій продукції, кг	
		у натурі	у сухих речовинах
Цукор білий	99,85	713,50	712,40
Кислота лимонна	91,20	9,90	9,00
Патока	78,00	356,70	278,20
Есенція барбарисова	-	0,75	-
Есенція ванільна	-	0,75	-
Барвник червоний	-	0,75	-
<b>Разом</b>	<b>-</b>	<b>1082,10</b>	<b>999,60</b>
<b>Вихід</b>	<b>98,26</b>	<b>1000,00</b>	<b>982,60</b>

**Цукерки**

Цукерки «Червоний мак»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готовій продукції, кг	
		у натурі	у сухих речовинах
Цукрова пудра	99,85	273,30	272,9
Цукор білий	99,85	70,40	70,3
Патока	78,0	35,20	27,5
Шоколадна глазур	99,1	303,60	309,9
Какао-масло	100,0	55,10	55,1
Кокосове масло	100,0	11,40	11,4
Какао терте	97,4	78,50	76,5
Ванілін	-	0,11	-
Вафлі листові	95,5	90,30	86,2
Ядро горіха ліщини смажене	97,5	57,80	56,4
Ядро горіха мигдалю смажене	97,5	57,80	56,4
<b>Разом</b>	<b>-</b>	<b>1033,51</b>	<b>1013,6</b>
<b>Вихід</b>	<b>98,61</b>	<b>1000,0</b>	<b>986,1</b>

## Шоколадні вироби

### Шоколад «Люкс» У плитках по 50-100г

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т незагорненого шоколаду, кг	
		у натурі	у сухих речовинах
Цукрова пудра	99,85	473,5	472,8
Какао-масло	100,0	137,3	137,3
Фосфатидний концентрат	98,5	3,0	3,0
Какао терте	97,4	406,7	396,1
Ванільна есенція	-	1,2	-
<b>Разом</b>	<b>-</b>	<b>1021,7</b>	<b>1009,2</b>
<b>Вихід</b>	<b>99,0</b>	<b>1000,0</b>	<b>990,0</b>

## Драже

### Драже «М'ятне»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		у натурі	у сухих речовинах
Цукор білий	99,85	66,0	65,9
Цукрова пудра	99,85	895,9	894,6
Патока	78,00	51,4	40,1
Есенція	-	2,3	-
М'ятне масло	-	0,5	-
Олія	100,00	0,2	0,2
Воск	100,00	0,1	0,1
Парафін або стеарин	100,00	0,1	0,1
Тальк	100,00	1,2	1,2
<b>Разом</b>	<b>-</b>	<b>1017,9</b>	<b>1002,02</b>
<b>Вихід</b>	<b>98,5</b>	<b>1000,0</b>	<b>985,0</b>

## Мармеладно-пастильні вироби

### Мармелад «Яблучний формовий»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		у натурі	у сухих речовинах
Цукор білий	99,85	689,60	688,6
Пюре яблучне	10,00	862,00	86,0
Патока	78,00	31,00	24,2
Есенція фруктово-ягідна	-	0,10	-
Есенція ванільна	-	0,13	-
Кислота молочна	40,00	5,30	2,1
Лактат натрію	40,00	9,00	3,6
Барвники різні	-	0,40	-
<b>Разом</b>	<b>-</b>	<b>1595,53</b>	<b>804,5</b>
<b>Вихід</b>	<b>79,00</b>	<b>1000,00</b>	<b>790,0</b>

## Халва

### Халва соняшникова ванільна

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		у натурі	у сухих речовинах
Цукор білий	99,85	185,0	184,7
Патока	78,00	348,8	272,1
Соняшникова маса	99,0	548,8	543,3
Ванілін	-	0,3	-
Відвар мильного кореня (питома вага 1,05)	10,0	9,5	0,9
<b>Разом</b>	<b>-</b>	<b>1092,4</b>	<b>1000,1</b>
<b>Вихід</b>	<b>97,1</b>	<b>1000,0</b>	<b>971,0</b>

## Ірис

### Ірис «Вершковий»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		у натурі	у сухих речовинах
Цукор білий	99,85	405,22	404,61
Молоко згущене	74,0	148,80	110,11
Патока	78,00	393,72	307,10
Есенція ірисова	-	1,72	-
Желатинова маса	60,0	69,2	41,52
Масло вершкове	84,0	96,89	81,39
Ванілін	-	0,21	-
<b>Разом</b>	<b>-</b>	<b>1175,76</b>	<b>944,73</b>
<b>Вихід</b>	<b>94,0</b>	<b>1000,00</b>	<b>940,00</b>

### Східні насолоди

#### Козинаки з горіхів

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т незагорненої продукції, кг	
		у натурі	у сухих речовинах
Цукор білий	99,85	352,0	351,5
Патока	78,00	176,0	137,3
Ядро горіха підсушене дроблене	96,0	527,9	506,8
Масло вершкове	84,00	5,2	4,4
<b>Разом</b>	<b>-</b>	<b>1061,1</b>	<b>1000,0</b>
<b>Вихід</b>	<b>97,00</b>	<b>1000,0</b>	<b>970,0</b>



## Печиво

### Печиво «Пісочне»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		у натурі	у сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого ґатунку	85,50	520,67	445,17
Цукор білий (на обсипання)	99,85	36,44	36,39
Сіль	96,50	0,54	0,52
Масло вершкове	84,00	312,40	262,42
Цукрова пудра	99,85	208,27	207,96
Яйця курячі	27,00	72,89	19,68
Ядро горіх смажене (на обсипання)	97,50	15,65	115,26
<b>Разом</b>	<b>-</b>	<b>1166,86</b>	<b>987,40</b>
<b>Вихід</b>	<b>94,00</b>	<b>1000,0</b>	<b>940,00</b>

## Пряники

### Пряники «Забава»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		у натурі	у сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого ґатунку	85,50	477,12	407,94
Цукор білий	99,85	129,57	129,38
Сіль	96,50	0,93	0,90
Патока	78,00	287,79	224,48
Мед	78,00	98,37	76,73
Яйця курячі	27,00	16,74	4,52
Маргарин	84,00	66,37	55,75
Сухі парфуми	100,00	3,00	3,00
Наирій двовуглекислий	50,00	1,58	0,79
Вуглекислий амоній	-	4,39	-
<b>Разом</b>	<b>-</b>	<b>1085,86</b>	<b>903,49</b>
<b>Вихід</b>	<b>88,00</b>	<b>1000,0</b>	<b>88,00</b>

## Торти й тістечка

### Тістечко «Кошичок» з білковим кремом

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 100 шт готової продукції, кг	
		у натурі	у сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого гатунку	85,50	874,0	747,3
Борошно пшеничне (на підпил)	85,50	70,0	59,9
Сіль	96,50	3,5	3,4
Цукор білий	99,85	1288,0	1286,1
Яйця курячі	27,00	463,0	45,3
Масло вершкове	84,00	814,0	683,8
Білки яєчні	12,00	341,0	40,9
Пудра ванільна	99,85	28,4	28,4
Коньяк або вино десертне	0,00	1,1	0,0
Молоко	12,00	171,0	20,5
Есенція	0,00	3,5	0,0
Натрій двовуглекислий	50,00	0,9	0,5
Амоній вуглекислий	0,00	0,9	0,0
Начинка фруктована	74,00	952,0	704,5
Пудра рафінадна	99,85	37,0	36,9
Фрукти	70,00	203,0	142,1
<b>Разом</b>	<b>-</b>	<b>4956,3</b>	<b>3799,6</b>
<b>Вихід</b>	<b>80,80</b>	<b>4500,0</b>	<b>3636,0</b>

## Вафлі

### «Вафлі Дніпровські»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		у натурі	у сухих речовинах
Борошно вищого гатунку	85,50	258,95	221,40
Жовтки	46,00	25,90	11,91
Сіль	96,50	1,30	1,26
Сода	50,00	1,30	0,65
Цукрова пудра	99,85	398,66	398,06

Гідрожир	99,70	299,00	298,10
Молоко сухе	95,00	67,77	64,38
Фосфатиди	98,50	4,38	4,32
Ванільна пудра	99,85	6,78	6,77
Спирт	-	6,78	-
Порошок какао	95,00	17,26	16,40
<b>Разом</b>	<b>-</b>	<b>1088,08</b>	<b>1023,25</b>
<b>Вихід</b>	<b>98,23</b>	<b>1000,00</b>	<b>982,32</b>

## ЧАСТИНА 2

Додаток А

Таблиця 1 – Узагальнена характеристика хлібобулочних виробів з пшеничного борошна

Найменування хлібобулочного виробу	Вид хліба формовий (Ф), або подовий (ПОД)	Маса, кг (вид борошна)	Розмір виробу, мм			Способи виготовлення тіста					Вид борошна	Вологість тіста, %	Вихід, %	Тривалість		
			довжина	ширина	висота (діаметр для круглого хліба)	опарний	на великій густій опарі	на рідкій опарі	безопарний	прискорений				розстойки	випічки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Хліб білий з пшеничного борошна (0,5-1,2)	Ф	0,75 (1 і в. р)	250	140		з борошна вищ., I гатунків	з борошна вищ., I гатунків				Пш. вищ. I і II гат.		140-142 I г 136-138 в. г		45-50	
	Ф	0,85 (2 г)	235	115									50-56			
	ПОД (круг., прод.-овал)	0,8 (1 і в. р)	300-360	150-180	⊘							180-220	45-45,3	134-136	30-50	38-42
		0,85 (2 г)	300-350	130-170	⊘							200-220	46-46,5	136-137	30-55	45-47
Хліб з пшеничного борошна вищого, першого та другого гатунків (0,5-1,1)	Ф	1 (1 і в. р)	250	140		з борошна вищ., I гатунків	з борошна вищ., I гатунків	з борошна, I-II гатунків			Пш. вищ. I і II гат.		140-142 I г 136-138 в. г		49-50	
	Ф	1 (2 г)	235	115									54-56			
	ПОД (круг., прод.-овал)	1 (1 і в. р)	300-350	150-170	⊘							230-260	45-45,3	134-136	30-45	40-42
		1 (2 г)	310-340	130-160	⊘							200-220	46-46,5	136-137	25-35	45-47
Хліб з пшеничного обойного борошна	Ф (0,8-1,3)	1	250	140		+ КМКЗ				на пш. зак-васці	на КМКЗ	Пш. обой-на		152-155		55-60
	ПОД (0,7-1) (круг, прод.-овал)	1			⊘								150-200		40-42	
Паляниця українська	ПОД (округлої форми)	1 (в і I г)			⊘	220-260	+	+			+	Пш. вищ. I і II гат.				
		1 (2 г)	—		⊘	180-220									25-40	46-52

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Хліб гірчичний	Ф (0,5-1,0)	1	250	140	—	з борошна вищ., I гат.		з борошна I гат.			Пш. вищ., I гат.			35-45	40-45
	ПОД (0,5-0,8) (круг, прод.-овал)	0,5	260-300	90-130	⊗										25-30
		0,8	290-330	140-180											33-35
Батон простий	ПОД (продовгуватий) (0,2-0,5)	0,2 (1 г)	180-200	70-90		+	+			+	Пш. I і II гатунків	43,5		30-50	
		0,5 (1 г)	260-300	80-100	⊗										22-24
		0,5 (2 г)	250-290	90-130											22-24
Батон нарізний	ПОД (продовгуватий) (0,2-0,5)	0,5 (в і 1 г)	280-310	90-110		+	+			+	Пш. вищ., I гатунків	41,5-42	136-139	35-70	22-24
		0,4 (1 г)	260-300	90-110	⊗										20-24

Таблиця 2 – Узагальнена характеристика хліба з житнього і житньо-пшеничного борошна

Найменування хліба	Вид хліба формовий (Ф) або подовий (ПОД)	Маса, кг	Розмір виробу, мм			Способи виготовлення тіста				Вид борошна	Вологість тіста, %	Вихід, %	Тривалість	
			довжина	ширина	висота	на густій заквасці	на рідкій заквасці без заварки	на рідкій заквасці з заваркою	на КМКЗ				розстойки	випічки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Хліб житній простий	Ф (0,73-1,54)	1,5	250	140						Ж. обой	51-52			60-64
	Ф	1	235	115							51-52	162-165	35-50	56-60
	ПОД (продовгуват о-овальний)	1	250-270	150-170	70-80									

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Хліб житній заварний	Ф	0,75								Ж обой + солод			45-65	50-58
	Ф	1	235	115							51-52	155-158	45-65	55-65
Хліб житній бородінський	Ф	0,5								Ж обой+ Пш П г + солод	50-50,5	147-148	40-65	55-58
	Ф	1	235	115					158-160			60-68		
	ПОД	0,5										55-58		
	ПОД	1										60-68		
Хліб житній московський	Ф (0,73-1,54)	0,5								Ж обой + солод	51,52	150-151	40-60	55-59
	Ф	1,1	235	115								152-157		59-62
Хліб житньо-пшеничний простий	Ф (0,75-1,45)	0,75								Ж обой + Пш обой. (60:40)	50-50,5	158-160	30-60	48-53
		1	235	115										55-60
	ПОД (круг., прод.-овал)	0,75												48-53
	1											55-60		
Хліб житньо-пшеничний заварний	Ф (0,73-1,0)	0,73								Ж обой + Пш обой + солод		158-160	40-60	55-65
		1	235	115										60-70
Хліб житній з обдирного борошна	Ф (0,75-1,45)	0,83								Ж обдир	49,5-49,8	152-155	35-55	35-55
		1												35-60
	ПОД (круг., прод.-овал)	0,93	170-195			70-85						148-149		35-50
Хліб український	Ф (0,75-1,0)	0,83								Ж обдир : Пш обой.		148-152	35-60	
		1										148-152		
	ПОД (круг., прод.-овал)	0,83	260-280	130-150	200									145-147

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Хліб український новий	Ф (0,7 -1,25)	0,8								Ж обдир : Пш П г		148-152	35-50	35-50	
		1									148-152	40-60	40-60		
	ПОД (круг., прод.-овал)	0,8										142-144	35-50	35-45	
		1	260-280	130-150	⊘ 200							142-144	40-60	40-55	
Хліб орловський	Ф (0,7 -1,0)	0,8								Ж обдир : Пш П г	51	148-152	40-60	40-60	
		1	235	115	115							148-152	45-55	55-60	
	ПОД (круг., прод.-овал)	0,8											142-144	40-60	40-60
		1	260-280	130-150	⊘ 200								142-144	40-60	40-60
Хліб підмосковний	Ф (0,7 -1,0)	0,8								Ж обдир : Пш П г	49	148-152	40-55	55-60	
		1										148-152			
	ПОД (круг., прод.-овал)	0,8													142-144
		1													142-144
Хліб столовий	Ф (0,7 -1,0)	0,88								Ж обдир : Пш П г	49	148-152	35-55	48-54	
		1										148-152		50-60	
	ПОД (круг., прод.-овал)	0,88										142-144	35-55	35-50	
		1	⊘ 200-220									142-144	48-48,5	40-58	
Хліб словенський	Ф (0,74 - 0,95)	0,75								Ж обдир : Пш П г	49		40-60	50-60	
		0,9													
	ПОД (круг., прод.-овал)	0,75													
		0,95												40-55	

Таблиця 3 – Характеристика хлібопекарських печей

Марка печі	Тип печі	Приблизна потужність, т/доба	Площа поду (робоча), м <sup>2</sup>	Кількість коликос в печі	Розміри колоски (або поду), мм		Для випічки яких виробів рекомендується	Вид обігріву	Інтервал тривалості випічки, хв	Габаритні розміри, мм
					довжина	ширина				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ФТЛ-2-66	тупикова колосково-подікова	10-16	16	24 (на 16 форм)	1920	350	Ф, ПОД			5840×4500×3900
ФТЛ-2 в агрегаті Р2-59М			16,2	36	1920	235				
П6-ХРМ			21,2	47	1920	235				
ВНИИХП-П-1-57 (ФТЛ-20)	тупикова колосково-подікова	3-5	8,3	17	1400	350	широкий асортимент	каналний		4705×2610×2700
ХПА-40	тупикова колосково-подікова	25-40	38	100 (на 16 форм)	1730	220	Ф	змішаний	40-65	16496×3500×4870
П-104*	тупикова колосково-подікова	з багону 19; форм. хл - 21	23,3	51	1920	235	Ф, ПОД		10-100	7200×3150×2270
П-119	тупикова колосково-подікова	3-5		18	1400	350	широкий асортимент	електро-підігрів		3700×2200×2500
ГГР-1	тупикова колосково-подікова	35	34	51	1920	350	Ф			
АЦХ	прохідна	90-100		110-160	16 великих форм для хліба		Ф пш 0,8-1 кг; ж. 1-1,5 кг (можливо малі форми)	газ		



Продовження табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Г4-ХПС-25*	тунельна з стрічк. сітч. подом	10-15	25	-	12000	2100	широкий асортимент			
Г4-ХПС-40*		18-25	40	-	18500	2100				
ПХС-25М	тунельна стрічк. под.	12-15	25	-	12000	2100	ПОД	газ, дизпаливо, электроенер.	10-90	14568×3350× 2585
ПХС-40М	тунельна з стрічк. сітч. подом		40	-	20000	2100	ПОД, Ф	газ, дизпаливо, электроенер	10-90	26505×3650× 2585
Р3-ХПУ-25	тунельна з стрічк. сітч. подом		28,5	-	14200	2000				
Р3-ХПУ-50			50	-	24000	2000				
ХВЛ		25								
ПХК-16	тунельна з стрічк. сітч. подом	8-11	16		8000	2100				13475×4150× 1900
ПХК-25	тунельна з стрічк. сітч. подом		25		12000	2100				17450×4150× 1900
ПХК-50	тунельна з стрічк. сітч. подом		50		24000	2100				26700×4150× 1900
ПХК-100	тунельна з стрічк. сітч. подом		100		32000	3000				34700×4650× 1900
БН-25	тунельна з стрічк. сітч. подом		25				ПОД			
БН-50	тунельна з стрічк. сітч. подом		50				ПОД			

*Продовження табл. 3*

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ППЦ-238	тунельна з стрічк. сітч. подом		25				ПОД	газ, електроенер.		
ППЦ-250	тунельна з стрічк. сітч. подом		50				ПОД	газ, електроенер.		
УПГ-3	под у вигляді оберт. диска	2,5-3		трапец. рамки 12						3300×3040× 1930

Таблиця 4 – Тривалість подообороту

Найменування виробів	Тривалість подообороту, хв, не менше	Число подооборотів у добу	Маса хліба на 1 м <sup>2</sup> площі поду, кг	Вид палива
Хліб житній	99	14,5	44,6	Нафта
Хліб обойний формовий ваговий	162	8,9	44,6	Дрова
Хліб пшеничний	90	16,0	34,0	Нафта
Хліб обойний формовий	152	9,5	34,0	Дрова
Хліб пшеничний	83	17,3	31,7	Нафта
Хліб з борошна І гатунку формовий	162	8,9	31,7	Дрова
Батони з борошна І гатунку масою 0,5 кг	–	41,0	10,4	Нафта
Батони з борошна І гатунку масою 0,5 кг	–	28,0	10,4	Дрова

Таблиця 5 – Кількість виробів у коликсах

Найменування виробів	Спосіб випічки	Маса одного виробу, кг	Число виробів (форм, штук) на 1 коликці	Тривалість подообороти, хв, не менше
1	2	3	4	5
1. Хлібопекарські печі конвеєрні коликсово-подикові з 20 коликсами розміром 1920×350 мм і каналним обігрівом марки ФТЛ-2				
Хліб штучний з обойних сортів борошна	Формовий	1,0	16	60
Хліб штучний з обойних сортів борошна	Формовий	1,4	14	62
Хліб ваговий з обойних сортів борошна	Формовий	1,5	14	63
Хліб штучний із пшеничного борошна II гатунку	Формовий	1,4	14	54
Хліб штучний із пшеничного борошна I гатунку	Формовий	0,7-0,8	16	47-49
Хліб український круглий	Подовий	1,5	9	50
Арнаут кївський із пшеничного борошна II гатунку	Подовий	1,0	12	45
Батони із пшеничного борошна I гатунку	Подовий	0,4-0,5	12	19-22
Батони із пшен. борошна I гатунку	Подовий	1,0	8	33-35

Продовження табл. 5

1	2	3	4	5
Булки міські	Подовий	0,2	24	18-20
Сайки	Листовий	0,2	27	22-25
Хали й плетінки	Листовий	0,4	10	21
Булки круглі з борошна I гатунку	Подовий	1,0	8	33-35
2. Печі конвеєрні колісково-подикові з 24 колісками розміром 1920×350 мм і каналним обігрівом марки ФТЛ-2				
Хліб штучний з обойних сортів борошна	Формовий	1,0	16	61
Хліб штучний з обойних сортів борошна	Формовий	1,4	14	64
Хліб ваговий з обойних сортів борошна	Формовий	1,5	14	65
Хліб штучний із пшеничного борошна II гатунку	Формовий	1,0	14	56
Хліб штучний із пшеничного борошна I гатунку	Формовий	0,7-0,8	16	49-50
Хліб український круглий	Подовий	1,5	9	52
Арнаут кийвський із пшеничного борошна II гатунку	Подовий	1,0	12	47

Продовження табл. 5

1	2	3	4	5
Батони із пшеничного борошна I гатунку	Подовий	0,4-0,5	12	19-21
Батони із пшеничного борошна I гатунку	Подовий	1,0	8	34-36
Булки міські	Подовий	0,2	24	19-20
Сайки	Листовий	0,2	27	23-25
Хали й плетінки	Листовий	0,4	10	22
Булки круглі з борошна I гатунку	Подовий	1	8	36
3. Печі конвесрні із сітчастим подом марки ПХС-25				
Хліб штучний з житнього обойного борошна	Формовий	1,0	16×40	60
Хліб штучний з борошна житнього обдирного й пшеничного II гатунку	Формовий	1,0	16×40	58
Хліб штучний із пшеничного борошна II гатунку	Формовий	0,9	16×40	55
Хліб штучний із пшеничного борошна I гатунку	Формовий	0,8	16×40	46
Булки круглі з пшен. борошна II гатунку	Подовий	1,0	8×48	50

Продовження табл. 5

1	2	3	4	5
Булки круглі із пшеничного борошна I гатунку	Подовий	1,0	8×44	35
Хліб пшеничний з борошна I гатунку	Подовий	1,0	10×52	35
Батони нарізні із пшеничного борошна I гатунку	Подовий	0,4	6×110	20
Батони нарізні із пшеничного борошна вищого гатунку	Подовий	0,5	6×110	22
Булки міські із пшеничного борошна I гатунку	Формовий	0,2	28×54	20
4. Піч марки БН-25				
Хліб столовий з борошна житнього обдирного й пшеничної II гатунку	Подовий	1,0	8×48	50
Хліб український з борошна пшеничного обойного й житнього обдирного	Подовий	1,0	8×48	51

Продовження табл. 5

1	2	3	4	5
Булки круглі із пшеничного борошна II гатунку	Подовий	1,0	8×48	46
Булки круглі із пшеничного борошна I гатунку	Подовий	1,0	8×44	35
Батони нарізні із пшеничного борошна I гатунку	Подовий	1,0	14×35	20
Батони нарізні із пшеничного борошна вищого гатунку	Подовий	0,5	14×32	22
5. Конвеєрна універсальна колисково-подикова піч марки ЦНІІХП-П-1-57 (17 колисок)				
Хліб ваговий з обойного й сортового борошна	Формовий	1,5	12	63
Хліб штучний зі обойного борошна	Формовий	1,0	12	60
Хліб штучний із пшеничного борошна II гатунку	Формовий	1,0	12	54
Батони нарізні з борошна I гатунку	Подовий	0,4	10	20
Булки міські	Подовий	0,2	18	18



Продовження табл. 5

1	2	3	4	5
6. Піч з висувним конвеєром марки ХВК (площа поду 18,9 м <sup>3</sup> , 39 коликос розміром 1400×350 мм)				
Хліб штучний із обойних сортів борошна	Формовий	1,0	15	59
Хліб штучний із пшеничного борошна II гатунку	Формовий	1,0	15	54
Хліб штучний із пшеничного борошна I гатунку	Формовий	0,8	15	50
Хліб ваговий з обойних сортів борошна	Формовий	1,1	15	60
7. Печі конвеєрні з 56 колісками розміром 1740×350 мм і комбінованим обігрівом марки ХВЛ				
Хліб ваговий із обойних сортів	Формовий	1,1	15	62
Хліб штучний із обойних сортів борошна	Формовий	1,0	15	61
Хліб штучний із пшеничного борошна II гатунку	Формовий	1,0	15	56
Хліб штучний із пшеничного борошна I гатунку	Формовий	0,8	15	50

Продовження табл. 5

1	2	3	4	5
8. Конвеєрні наскрізні печі марки АЦХ із 120 колісками				
Хліб ваговий із обойного й сортового борошна	Формовий	1,33	16	56
Хліб штучний із обойного борошна	Формовий	1,0	20	60
9. Універсальні двухзональні печі марки УДПГ (17 колісок)				
Хліб із обойного й сортового борошна	Формовий	1,5	9	621
Хліб штучний зі обойного борошна	Формовий	1,0	9	58
Батони нарізні	Подовий	0,4	8	20
Булки міські	Подовий	0,2	14	18
10. Печі конвеєрні колісково-подикові шлюзокамерні марки ПШК (9 колісок)				
Хліб ваговий з обойного борошна	Формовий	1,4	21	62
Батони із пшеничного борошна I, II й вищого ґатунку	Подовий	0,4	14	20
11. Печі одноярусні зі стаціонарним подом площею 7,5 м <sup>2</sup> і канальним обігрівом марки ХР-1				
Хліб зі обойного й сортового борошна	Формовий	2,0	296	85
Батони нарізні із пшеничного борошна I ґатунку	Подовий	0,4	178	28
Булки міські	Подовий	0,2	265	22

**Таблиця 6 – Технічна характеристика бункерів і силосів  
для безтарного збереження борошна**

Найменування силосу (бункеру)	Гео-мет- ричний об'єм (V), м <sup>3</sup>	Вміст бо-рошна при щільно-сті 550 кг/м <sup>3</sup> (Q), т	Вит-рати повітря на аеру-вання, м <sup>3</sup> /хв	Габаритні розміри, мм			Маса, кг	Примі- тка
				довжина	ширина	висота		
Бункери конструкції ВНИЭКИ продмаша								
ХБУ-26	27	14	20	4040	3200	3924	3277	
ХБУ-39	45	21	20	4040	3220	5374	3731	
ХБУ-52	55	28	25	4040	3200	6274	4436	
ХБУ-64	71	35	25	4040	3220	7524	5148	
Бункери конструкції ВНИИХП (з додатковими секціями)								
М-111	27	15	5	3280	3000	5173	2750	Для встановлення у одноповерхових складах
М-118	57	32	10	5500	3000	5173	3130	
Силоси конструкції Гіпрохарчпрому								
ХЕ-160А	49, 53, 55	30	3	⊙ 2500		12182	3130	*

XE-233	110	63	14	∅	5000	7620	7400	**
--------	-----	----	----	---	------	------	------	----

\* Силос встановлюють на трьохопірний електронно-тензометричний вагодозуючий пристрій ЕТВУ-3Б. Недолік у тім, що не вписується в шестиметрову сітку колон.

\*\*Силос встановлюють на чотирьохопірний електронно-тензометричний вагодозуючий пристрій ЕТВУ-4Б. Розвантаження силосу ускладнене у зв'язку з його специфічною геометрією.

**Таблиця 7 – Технічна характеристика просіювальних машин**

<i><u>Показник</u></i>	96 <b>Просіювачі</b>					
	з нерухомими барабаними ситами				з обертовими ситами (бурати)	
	Ш2-ХМВ	Ш2-ХМВ-01	«Воро-ніж»	ш	ПБ-15	ХБЛ
Продуктивність, т/год (кг/с)	7,1 (1,97)	7,1 (1,97)	5,0 (1,39)	1,25 (0,35)	1,5-3,0 (0,42-0,83)	2,0-2,9 (0,56-0,81)
Площа ситової поверхні, м <sup>2</sup>	0,78	0,78	0,38	0,14	1,5	1,5
Частота обертання вала ситового барабана або спо-нукача, хв <sup>-1</sup> (с <sup>-1</sup> )	960 (0,27)	960 (0,27)	930 (0,26)	1500 (0,42)	45 (0,75)	60 (1,09)

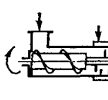
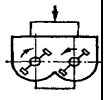
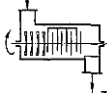
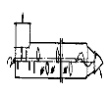
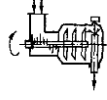
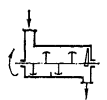
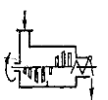
Потужність електродвигуна, кВт	2,2	1,5	1,1	1,0	1,0	2,8
Габаритні розміри, мм:						
довжина	1450	1450	1093	1138	2900	1975
ширина	650	650	410	740	856	410
висота	2650	1340	951	1965	1810	1688
Маса, кг	405	260	320	290	608	430

Таблиця 8 – Норми збереження основної і додаткової сировини

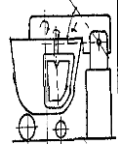
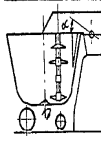


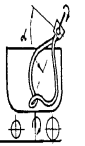
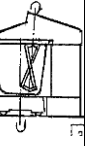

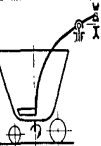

Сировина	Термін збереження, діб	Навантаження, кг/м <sup>2</sup>	Спосіб збереження
1	2	3	4
Безтарне збереження			
Борошно	7	–	В ємкостях
<i>Сіль</i>	15	–	« – »
Цукровий розчин	2	–	« – »
Дріжджове молоко	2	–	« – »
Рідкий маргарин	2	–	« – »
Рідкий пекарський жир	2	–	« – »

Молочна сироватка	1	–	« – »
Тарне збереження			
Борошно	7	1200	У мішках по 8 рядів
	7	1850	У мішках по 12 рядів
Сіль	15	800	У ларях
Цукор	15	800	У мішках по 8 рядів або ларях
Дріжджі	3	250	У шухлядах
Маргарин	5	400	У бочках, шухлядах
Яйця	5	300	У шухлядах
Патока, мед, повидлю	1	660	У бочках
Молоко свіже	20 год	200	У бідонах
<i>Молочні продукти</i>	3	300	У бочках або бідонах
Олія	15	400	У бочках

Таблиця 9 – Технічна характеристика тістомісильних машин безперервної дії

Показник	Марка машини								
	ФТК-1000	И8-ХТА/12	А2-ХТТ	ЦАИГ-ХТК	<u>МХ</u>	КВТ-1000	И8-ХТМ	Х-12 типу ХТР	машина Хрінова РМК
Ємкість діжі, дм <sup>3</sup>	20	240	100	100	115	60	30	15-30-35	95
Завантаження борошна, кг	11	70	—	—	70	32	5-10		
Вихід тіста, кг	16	100	48	50	90	45	25		
Діаметр місильної камери, мм	200	340	400	320	340	250	350		
Продуктивність кг/година	1000	1300	1300	1300	4000	1000	800		
Потужність приводу, кВт	7	4	3	5	3,5	4	1,5		
Час замісу, с	60	400	150	180	80	300	0,5-2,0		
Питома робота замісу, Дж/г	21	12	7	13	1,6	15	20-25		
Частота обертання місильного вала, с <sup>-1</sup>	3,3	1-1,3	0,93	1-10	4,3	0,35	10-20	0,83 (50 об/хв)	4,3 (260 об/хв)
Маса машини, кг	380	800	435	350	480	1110	300	810	650
Функціональна схема									
Використовується для замісу	пшеничного і житнього тіста	житньо-пшеничного тіста	пшеничного тіста	пшеничного і житнього тіста			рідких опар, заквасок, живильних сумішей....	житнього тіста	житньо-пшеничного тіста

Таблиця 10 – Технічна характеристика тістомісильних машин періодичної дії

Показник	Марка машини								
	A2-ХТБ	ТМІ-3 КТИШ	ДК-65	ДК-100	К-200	ИС-120	ТММ-1М	«Стандарт»	550-Н
Ємкість діжі, дм <sup>3</sup>	330	300	180	270	500	320	140	330	1000
Завантаження борошна, кг	100	100	65	100	200	120	50	100	300
Вихід тіста, кг	150	150	90	140	280	170	70	150	400
Діаметр діжи, мм	1200	800	715	840	1100	820	790	1082	1000
Потужність приводу, кВт	5	7,5	7,5	11	22	17	1,7	4,5	50/25
Час замісу, с	420	180	500	500	500	500			1200
Питома робота замісу, Дж/г	6	13	30	30	30	35			50
Частота обертання місильного вала, с <sup>-1</sup>	1,0	8,7	1,1	1,1	1,8		0,43	0,39	0,5
Маса машини, кг	825	662	520	715	1610	1255	393	553	8400
Функціональна схема									



Таблиця 11 – Постадійна рецептура готування пшеничного тіста

Найменування	На густій опарі				На великій густій		На рідкій опарі				
	на пресованих дріжджах		на рідких дріжджах		на пресованих дріжджах		на пресованих дріжджах		на рідких дріжджах		
	опара	тісто	опара	тісто	опара	тісто	опара	тісто	опара	тісто	
Борошно	48,0	52,0	48,0	47	70	30	30	70	25	70	
Вода	32,7	3 розрахунку	12,9	3 розрахунку	31	3 розрахунку	55,7	3 розрахунку	35,7	3 розрахунку	
Дріжджі пресовані	1,0	-	-	-	1,0	-	1,0	-	-	-	
рідкі	-	-	25	-	-	-	-	-	25	-	
Сіль	-	1-1,5	-	1-1,5	-	1-1,5	-	1-1,5	-	1-1,5	
Опара	-	81,7	-	85,9	-	102	-	86,7	25	85,7	
Разом	81,7	-	85,9	-	102	-	86,7	-	85,7	-	
Вологість, %	По нормативах у залежності від сорту хліба										
Температура, °С	28-31	30-31	28-31	29-31	29-31	30-32	27-30	28-30	28-30	28-32	
Тривалість бродіння, хв	210-270	90-105	240-270	90-105	240-270	25-40	240-300	40-60	180-210	40-60	
Кінцева кислотність, град.	4-6	3,5-5	5-7	4,5-6	4-6	3,5-5,5	4-6	3,5-6	4,5-6,5	4,5-5,5	

Таблиця 12 – Постадійна рецептура готування житнього тіста

Найменування	На густій заквасці		На рідкій заквасці			На рідкій заквасці із заваркою				На великій густій заквасці	
	закваска	тісто	живильна суміш	закваска	тісто	заварка	живильна суміш	закваска	тісто	закваска	тісто
Борошно	18	73	40	-	60	2	2	-	92	27,6	54
Вода	12,8	За розрахунком	67,7	-	За розрахунком	7	12		За розрахунком	21	За розрахунком
Живильна суміш	-	-	-	107,7	-	-	-	23	-	-	-
Заварка	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-
Закваска	15,4	46,2	-	-	107,7	-	-	23	46	31,5*	80,1
Сіль	-	1,5-2,5			1,5-2,5	-	-	-	1,5-2,5	-	1,5-2,5
<b>Разом</b>	<b>46,2</b>		<b>107,7</b>	<b>107,7</b>		<b>9</b>	<b>23</b>	<b>46</b>		<b>80,1</b>	
у тому числі борошно	27+9	100	40	40	100	2	4	8	100,0	46+18,4	100
Вологість, %	50-52	52-53,5	68	68	52-53,5	81	85	85	52-53,5	50	52-53,5
Температура, °З	28-30	30-31	29-31	29-31	30-32	55-65	30-32	30-32	30-32	28-29	30-32
Тривалість бродіння, хв	210-240	90-105	5-6	240-300	10-20	-	5-6	60-75	120-140	200-240	40-50
Кінцева кислотність, град	13-16	10-12	-	14-16	10-12	-	-	8-11	8,5-9,0	14-16	10-12

\* Для відтворення закваски (витрачається 18,4 кг борошна).

**Таблиця 13 – Режим приготування житнього тіста на густій заквасці та рецептура (кг/100 кг борошна, що йде у тісто)**

Сировина, напівфабрикати та режим	Цикл розведення закваски			Виробничий цикл	
	дріжджова	проміжна	основна	виробнича закваска	тісто
Закваска попереднього приготування	0,50	-	-	16,0	46,0
Дріжджова закваска	-	4,96	-	-	-
Проміжна закваска	-	-	16,0	-	-
Борошно	2,2	6,4	18,0	18,0	73,0
Вода	2,2	4,7	12,0	12,0	61,5*
Сіль	-	-	-	-	1,5
Дріжджі	0,06	-	-	-	-
Загальна маса сировини і напівфабрикатів, у тому числі борошна	4,96 2,5	16,0 8,0...8,5	46,0 26,0...27,0	46,0 26,0...27,0	181,0 100,0
Початкова температура, °C	25,0...26,0	26,0...27,0	27,0...28,0	27,0...28,0	28,0...30,0
Тривалість бродіння, год	4,5...5,0	4,0	3,5...4,0	3,5...4,0	1,5
Кінцева кислотність, °Н	10,0...11,0	11,0...13,0	14,0...15,0	15,0	9,0...10,5

\* Кількість води визначають за розрахунком залежно від вологості сировини, хліба, а також технологічних витрат.

Таблиця 14 – Рецептура (кг на 100 кг борошна) для приготування рідких дріжджів та технологічний режим

Сировина та режим	Стадія процесу			
	заварка	закисання	охолодження	виведення дріжджів
Борошно (М <sub>д</sub> )	5,0...6,0*	–	–	–
Вода (В <sub>д</sub> )	15,0...20,0	–	–	–
Кількість дріжджів (Р)	20,0...26,0	20,0...26,0	20,0...26,0	20,0...26,0
Тривалість процесу (год)	0,2	12,0...14,0	0,5	8,0...10,0
Температура (°С)	65,0	55,0...50,0	52,0...28,0	30,0...28,0

\* У тому числі 0,1 кг білого солоду. Для рідких дріжджів дозволяється використовувати борошно гатунком нижче.

Таблиця 15 – Продуктивність тістоподільників

Назва (марка) тістоподільника	Маса заготовки, кг	Потужність шт/хв	Примітка
A2-XT1-H	0,2-1,1	20-60	При одноканальній голівці
A2-XT1-H	0,2-0,4	40-100	При двоканальній голівці
PT-2	0,1-1,0	36-43	Подільно-округлювальний агрегат для дрібних здобних і булочних виробів
A2-XJ2-39	0,05-0,2	40-100	
«Кооператор»	0,05-0,2	40-75	
«Кузбас»	0,8-1,5	30-60	
Подільно-посадковий автомат ДПА	0,8-1,5	16-60	Для формового хліба
Дільник-укладальник ШЗЗ-ХДЗУ	0,8-1,5	30-60	

Таблиця 16 – Показники конвеєрної вистоювальної шафи ЛР 181

Показник	Для печі ПХС-25М	Для печі ПХС-40М
Кількість колисок, у тому числі робочих	40...44	58..64
	36..38	50...60
Габарити, мм	довжина	18000
	ширина	2500
	висота	4700

Таблиця 17 – Показники вистоювальних шаф А2-ХР

Показник	Варіанти		
	А2-ХРА	А2-ХРБ	А2-ХРВ
Кількість колисок в тому числі робочих	33 30	43 40	53 50
Потужність електродвигуна, кВт	1,7	1,7	1,7
Габарити, мм довжина ширина висота	4680 3400 3984	6180 3400 3984	7680 3400 3984

Таблиця 18 – Кількість колисок у вистоювально-пічному агрегаті

Показник	Вид хліба	
	житній масою 1,0 кг	пшеничний масою 0,8 кг
Загальна кількість колисок	69..76	99
В тому числі:		
у печі	36	36
у вистоювальній шафі	19...26	36...44
холостих	14	27...29

Таблиця 19 – Розміри виробів, тривалість вистоювання і випікання хлібобулочних виробів

Найменування виробів	Маса, кг	Розмір виробів, мм			Тривалість, хв	
		дов- жина	ширина	ви- сота	вистою- вання	випі- кання
Хліб формовий з житнього обойного борошна	1,5	265	140	115	40...60	60...65
Хліб формовий з житнього обойного борошна	1,0	220...235	110...115	115	50..60	58...60
Хліб український подовий	1,0	200...220	200...220	70... 80	40...50	56...52
Хліб столовий подовий	1,0	200...220	200...220	70... 80	40...50	50...52
Хліб орловський	1,0	235	115	115	45...55	55...60

формовий						
Хліб пшеничний формовий з борошна II гатунку	0,8	210...230	95...105	100...110	25...50	50...56
Хліб пшеничний подовий з борошна II гатунку	1,0	330...340	120...160	60...80	25...50	45...47
Хліб пшеничний подовий з борошна I гатунку	1,0	330...360	150...170	80...100	30...60	33...35
Хліб пшеничний круглий з борошна I гатунку	1,0	Діаметр 220		100	30...50	33...35
Батони нарізні з пшеничного борошна I гатунку	0,4	270...300	90...100	60...80	30...50	19...21
Міські булки з пшеничного борошна I гатунку	0,2	180...210	90...100	60...65	30...45	18...20
Здоба виборгська з пшеничного борошна вищого гатунку	0,1	90	120	-	До 120	13...15

Таблиця 20 – Технічні характеристики вистоювальних шаф

Розстійна шафа	Робоча довжина колиски, мм	Кількість колисок			Разміри поду печі	
		загальна	робочі	холості	площа, м <sup>2</sup>	ширина, м
T1-XP-2A-30	2040	33	30	3	16	1,9-2,1
T1-XP-2A-48	2040	51	48	3	25	
T1-XP-2A-72	2040	75	72	3	40	
T1-XPГ-30	1500	33	30	3	8	1,4-1,5
T1-XPГ-50	1500	53	50	3	16	
T1-XPЗ-80	2000	110	80	30	25	
T1-XPЗ-120	2000	150	120	30	40	
T1-XPЗ-140	2000	175	140	25	50	Тунельні печі
РШВ	2100	325/400	270/332	16	25/50	
ЛА-23М						
II виконання	2100	412	400	12	40-50	
I виконання	2100	212	200	12	25	

## Список рекомендованої літератури

1. Артамонова М.В, Шидакова-Каменюка О.Г. Технологічні розрахунки та контроль безпеки у хлібопекарському, макаронному, кондитерському та харчоконцентратному виробництві: навч. посібник . – Х. : ДБТУ, 2022. – 173 с.
2. Проектування підприємств кондитерської промисловості : навч. посіб. / К. Г. Іоргачова, Л. В. Гордієнко, В. Ю. Толстих, Г. В. Коркач ; за ред. К. Г. Іоргачової. - Одеса : Симекс-прінт, 2013. – 272 с.
3. Рудавська Г. Б. Харчові концентрати : підручник / Г. Б. Рудавська, Є. В. Тищенко. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2001. – 320 с.
4. 14. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – Київ : Логос. – 2002. – 365 с.
5. Чинні нормативні документи на продукцію хлібопекарської, кондитерської, макаронної та харчоконцентратної галузей
6. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв / за ред. О.Т. Лісовикова. – Київ: "Наукова думка". – 2000. – 283 с.
7. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Проектування підприємств з основами САПР» для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» спеціальності «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» / Артамонова М.В., Шидакова-Каменюка О.Г., Степанькова Г.В. – Х. : ХДУХТ, 2015. – 41 с.
8. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт із курсу «Проектування підприємств з основами САПР» для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» спеціальності «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів». Ч. 2 / укладачі Артамонова М. В., Шидакова-Каменюка О. Г., Степанькова Г. В. – Х. : ХДУХТ, 2016. – 108 с.
9. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни «Проектування підприємств галузі» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів», ступеня вищої освіти бакалавр [Електронний ресурс] / укладач М. В. Артамонова – Х. : ХДУХТ, 2020.

Навчально-методичний посібник

## **ПРОЕКТУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ**

Укладачі:

**АРТАМОНОВА** Майя Володимирівна  
**СТЕПАНЬКОВА** Галина Вячеславівна

Формат 60x84/16 Гарнітура Times New Roman

Папір для цифрового друку.

Друк ризографічний. Ум. друк. арк.3,1

Тираж \_\_\_ пр.

Державний біотехнологічний університет

м. Харків, 61002, вул. Алчевських, 44