

За редакцією В. І. Дробот

ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ У ХЛІБОПЕКАРСЬКОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Задачник



КОНДОР



УДК 664.6(07)

ББК 36.83.73

Д 75

*Гриф надано
Міністерством освіти і науки України
(Лист № 1/11-8597 від 14.10.2009р.)*

Автори:

Дробот В.І., Юрчак В.Г., Арсеньєва Л.Ю., Махинько В.М., Білик О.А.,
Сильчук Т.А., Степаненко Т.О., Удворгелі Л.І., Петришин Н.З.,
Фалендиш Н.О., Михонік Л.А., Бондаренко Ю.В.

Рецензенти:

доктор технічних наук, професор **Г.М. Лисюк**
кандидат технічних наук, професор **М.М. Калакура**
інженер **Гуленко Л.А.**

Д 75 Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник / За ред. чл.-кор. В.І. Дробот. — К.: Кондор, 2010. — 440 с.
ISBN 978-966-351-319-5

У навчально-методичному посібнику наведено стислі теоретичні відомості й приклади розрахунків, поширених у хлібопекарському виробництві. Запропоновано конкретні задачі щодо розрахунку за стадіями технологічного процесу: під час підготовки сировини до виробництва; розрахунку рецептур за різних способів приготування тіста; технологічного обладнання; первинного обліку виробництва; у технохімконтролі галузі.

Призначений для студентів вищих навчальних закладів зі спеціальності «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» та широкого кола інженерно-технічних працівників хлібопекарської промисловості.

УДК 664.6(07)
ББК 36.83.73

ISBN 978-966-351-319-5

© В.І. Дробот, 2010
© Кондор, 2010



ВСТУП

В організації та управлінні виробничим процесом у хлібопекарській промисловості важливе місце посідають технологічні розрахунки. Вони необхідні під час визначення витрат сировини на виробництво, у процесі розрахунку виробничих рецептур за різних способів приготування тіста, втрат і затрат у технологічному процесі, при встановленні виходу продукції, в технохімічному контролі виробництва, під час розрахунку технологічного плану виробництва.

Вміння грамотно оперувати технологічними розрахунками сприяє раціональному проведенню технологічного процесу, забезпеченню економічної ефективності виробництва.

Мета цього посібника — поглибити засвоєння студентами основних правил і набути навичок виконання технологічних розрахунків.

Перелік задач, наведених у посібнику, охоплює всі основні типові розрахунки, які проводять у хлібопекарському виробництві. Залежно від мети розрахунку, задачі скомпоновані в окремі розділи посібника.

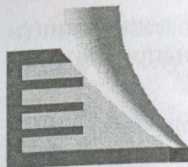
У кожному розділі викладені стислі теоретичні відомості щодо процесів, яким присвячені задачі, основні розрахункові формули, методичні вказівки до розв'язання типових задач, наведені приклади розрахунків і контрольні задачі.

Таке викладення матеріалу допоможе студенту закріпити теоретичні знання з відповідного розділу технології галузі та краще засвоїти методику технологічних розрахунків, що виконуються у курсовому та дипломному проектуванні.

Збірник задач складено відповідно до чинних у хлібопекарській промисловості нормативних та інструктивних документів, на основі досвіду роботи підприємств і викладання дисципліни «Технологічні розрахунки, облік та звітність у хлі-

бопекарському виробництві» на кафедрі технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчових концентратів Національного університету харчових технологій.

Посібник призначений для студентів вищих навчальних закладів I–IV кваліфікаційних рівнів, які навчаються за спеціальністю «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів», а також може бути корисним для інженерно-технічних працівників хлібопекарської промисловості та малих виробництв.



Продуктивність печі залежить від довжини і ширини поду стрічкової (тунельної) печі; кількості колисок, їх довжини і ширини у колисковій (тупиковій) печі; розмірів листів і кількості їх на візку шафової (ротаційної) печі, розміру та маси виробів, проміжку між ними на поду, колисці або листі та тривалості випікання тістових заготовок. Середній розмір виробів наведено в Додатку 1.

1.1 Методика розрахунку

1.1.1 Розрахунок продуктивності тунельних печей

Продуктивність печі за годину $P_{год}$, кг/год, обчислюють за формулою:

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{вип}}, \quad (1.1)$$

де N — кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі, шт.; n — кількість виробів по ширині поду тунельної печі, шт.; g — стандартна маса виробу, кг; $\tau_{вип}$ — тривалість випікання, хв.

Кількість виробів по ширині поду тунельної печі n , шт. розраховують, виходячи з ширини поду, довжини або ширини виробів (залежно від їх форми), способу укладання та проміжку між ними за формулою:

$$n = \frac{B - a}{e + a}, \quad (1.2)$$

де B , e — ширина, відповідно, поду печі та виробу, мм; a — проміжок між виробами, мм.

Для виробів, які за нормативною документацією не повинні мати притисків, $a = 20 - 40$ мм, для виробів з притисками (наприклад, ар-наут кийвський) $a = 5 - 10$ мм.

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт., визначають за формулою:

$$N = \frac{L - a}{l + a}, \quad (1.3)$$

де L, l — довжина, відповідно, поду печі та ширина або довжина виробу, мм.

Якщо вироби мають круглу форму, замість їх довжини і ширини враховують діаметр.

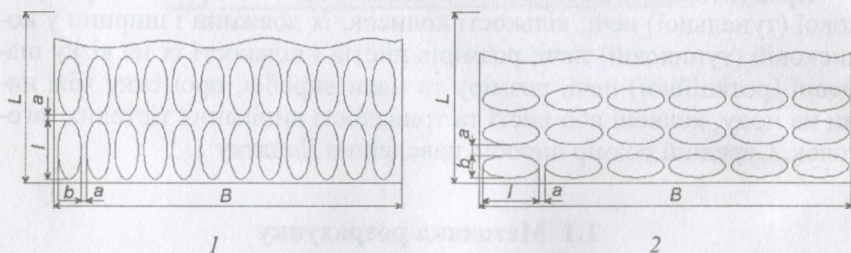


Рис. 1.1 Варіанти укладання батоноподібних подових виробів на под тунельної печі:

- 1 — у разі ручного укладання на листах;
2 — при механізованому укладанні

Розміри сітчастого поду тунельної печі приймають з технічної характеристики печі або довідкової літератури.

Добову продуктивність печей по певному виробу $P_{\text{доб}}$, кг/добу, визначають за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{печ}}, \quad (1.4)$$

де $\tau_{\text{печ}}$ — кількість годин роботи печі на добу.

У разі, коли виріб у печі випікають цілодобово, $\tau_{\text{печ}}$ приймають рівним 23 год. Одну годину передбачено на профілактичний огляд і чищення обладнання під час передачі змін.

Приклад. Визначити продуктивність тунельної печі А2-ХПК-25 (довжина поду 12000, ширина — 2100 мм) при виробництві батонів

«Нива» масою 0,5 кг, якщо тривалість випікання становить 25 хв. Розмір батону 300·120 мм, проміжок між виробами 30 мм.

За формулою (1.2) кількість рядів батонів по ширині поду становить:

$$n = \frac{2100 - 30}{300 + 30} = 6,27, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

За формулою (1.3) кількість рядів батонів по довжині поду становить:

$$N = \frac{12000 - 30}{120 + 30} = 79,8, \text{ приймаємо } 79 \text{ шт.}$$

Визначаємо продуктивність печі за годину за формулою (1.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{79 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 60}{25} = 568,8 \text{ кг.}$$

Продуктивність печі за добу буде:

$$P_{\text{доб}} = 568,8 \cdot 23 = 13082,4 \text{ кг.}$$

Таким чином, продуктивність печі за годину становить 568,8 кг, добова продуктивність печі — 13082,4 кг.

1.1.2 Розрахунок продуктивності коліскових (тупикових) печей

Продуктивність печі за годину $P_{\text{год}}$, кг/год, обчислюють за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}}, \quad (1.5)$$

де N — кількість робочих колісок тупикової печі, шт.; n — кількість виробів по довжині коліски, шт.; g — стандартна маса виробу, кг; $\tau_{\text{вип}}$ — тривалість випікання, хв.

Кількість виробів на колісці n , шт., розраховують, виходячи з розмірів коліски, розмірів виробів і проміжку між ними за формулою:

$$n = \frac{L - a}{b + a}, \quad (1.6)$$

де L — довжина колиски, мм; $в$ — довжина, ширина або діаметр виробу, мм; a — проміжок між виробами, мм.

Кількість колісок у печі та їх розміри приймають з технічної характеристики печі або довідкової літератури.

Приклад. Розрахувати продуктивність печі Г4-ХПФ-21М (35 колісок довжиною 1920 мм) у разі випіканні паляниці української масою 1,0 кг. Тривалість випікання — 45 хв, проміжок між виробами 40 мм. Діаметр паляниці української — 220 мм.

За формулою (1.6) визначаємо кількість виробів по довжині коліски:

$$n = \frac{1920 - 40}{220 + 40} = 7,23, \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

Обчислюємо продуктивність печі за годину за формулою (1.5) і за добу — за формулою (1.4):

$$P_{год} = \frac{35 \cdot 7 \cdot 1,0 \cdot 60}{45} = 326,7 \text{ кг,}$$

$$P_{доб} = 326,66 \cdot 23 = 7513,2 \text{ кг.}$$

Таким чином, продуктивність печі за годину становить 326,7 кг, добова продуктивність печі — 7513,2 кг.

Якщо вироби випікають на листах, спочатку розраховують кількість виробів, які випікають на одному листі.

Кількість виробів по ширині листа $n_{ш}^l$, шт., розраховують за формулою:

$$n_{ш}^l = \frac{B^l - a}{в + a}, \quad (1.7)$$

де B^l — ширина листа, мм; $в$ — ширина або довжина виробу, мм (по ширині листа); a — проміжок між виробами, мм.

Кількість виробів по довжині листа $N_{д}^l$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{д}^l = \frac{L^l - a}{l + a}, \quad (1.8)$$

де L^l — довжина листа, мм; l — довжина або ширина виробу, мм (по довжині листа).

Кількість виробів по ширині та довжині листа за ДСТУ 2120-93 округлюють до цілого числа в меншу сторону (відкидають цифри після коми).

Кількість листів на колісці печі N_l обчислюють, виходячи з довжини листа і довжини коліски. Так, на коліску печі Г4-ХПФ (довжина 1920 мм) укладають три листи розміром 640·340 мм.

Кількість виробів на колісці печі n , шт., визначають за формулою:

$$n = N_l \cdot N_d^a \cdot n_{ш}^a \quad (1.9)$$

Далі за формулою (1.5) визначають продуктивність печі $P_{год}$, кг/год.

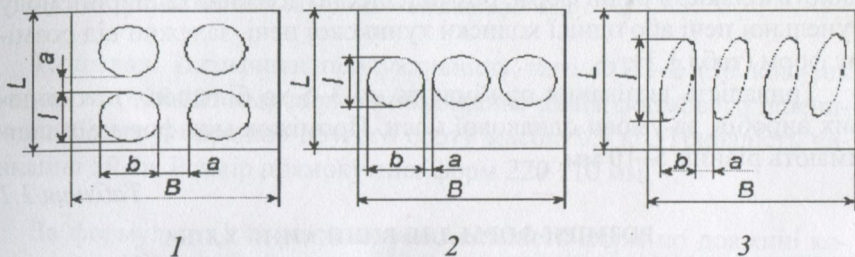


Рис. 1.2 Варіанти укладання подових виробів на листи:

1 — дрібноштучних; 2 — подового хліба; 3 — батоноподібних виробів

Приклад. Визначити продуктивність печі Г4-ХПФ-21 (32 коліски розміром 1920·340 мм) у разі випікання булочки шкільної масою 0,1 кг на листах (розмір 600·300 мм). Тривалість випікання — 12 хв. Діаметр булочки — 100 мм, проміжок між виробами — 20 мм.

Визначаємо кількість листів на одній колісці:

$$N_l = \frac{1920}{600} = 3,2, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

За формулою (1.7) знаходимо кількість виробів по ширині листа, за формулою (1.8) — по довжині листа.

$$n_{ш}^a = \frac{300-20}{100+20} = 2,3, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.},$$

$$N_d^a = \frac{600-20}{100+20} = 4,8, \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на колісці визначаємо за формулою (1.9):

$$n = 3 \cdot 4 \cdot 2 = 24 \text{ шт.}$$

Визначаємо продуктивність печі за годину за формулою (1.5) і за добу за формулою (1.4):

$$P_{год} = \frac{32 \cdot 24 \cdot 0,1 \cdot 60}{12} = 384 \text{ кг,}$$

$$P_{доб} = 384 \cdot 23 = 8832 \text{ кг.}$$

Таким чином, продуктивність печі становить 384 кг/год, добова продуктивність печі — 8832 кг.

У разі випікання виробів у формах для визначення $P_{год}$ обчислюють кількість рядів форм, розміщених по довжині та ширині поду тунельної печі або однієї коліски тупикової печі, залежно від розміру форм (табл. 1.1).

Тривалість випікання приймають на 3–5 хв більшою, ніж подових виробів, за умови однакової маси. Проміжок між формами приймають рівним 5–10 мм.

Таблиця 1.1

РОЗМІРИ ФОРМ ДЛЯ ВИПІКАННЯ ХЛІБА

Маркування форм	Маса хліба, кг		Розміри форм, мм	
	житнього	пшеничного	по верху	по низу
ФАШ-3, ФСБ-3, ФАЛ-3	1,5	1,0	250x140	210x100
ФАШ-5, ФСБ-5, ФАЛ-5	1	0,8	220x110	190x80
ФАШ-4, ФСБ-4, ФАЛ-4	1	0,8	235x115	205x85
ФАШ-2, ФСБ-2, ФАЛ-1	1,5	1,3	265x115	235x85
ФАШ-1, ФСБ-1, ФАЛ-1	2	–	290x150	260x120

Примітка. Всі форми мають висоту 115 мм. Позначення марок форм: ФАШ — форма алюмінієва штампована, ФСМ — форма стальна багатошовна, ФАЛ — форма алюмінієва лита.

Продуктивність вистійно-пічних агрегатів розраховують аналогічно розрахунку продуктивності тупикових печей. Якщо в складі вистійно-пічного агрегату є подільник-укладальник, вироби випікають у формах, форми розміщують як показано на рис. 1.3, варіант 1. Розрахунок ведуть за кількістю колісок у печі.

У разі випікання формового хліба у печах з шириною коліски 350 мм і завантаженні форм вручну, їх розміщують трійниками (варіант 2, рис. 1.3). Якщо застосовують варіант 1, кількість колісок у печі в 1,5 рази більша.

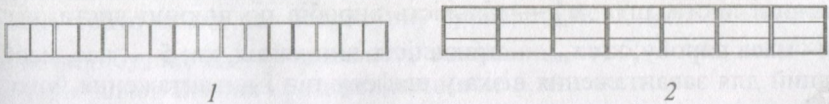


Рис. 1.3 Варіанти укладання формових виробів на колиску тупикової печі:

1 — розміщення закріплених форм на колісках вистійно-пічного агрегату (ширина коліски 225 мм); 2 — розміщення трійників на колісках тупикової печі (ширина коліски 350 мм)

Приклад. Визначити продуктивність печі ФТЛ-2 (36 колісок розміром 1920·225 мм) за умови випікання хліба формового пшеничного білого з борошна другого сорту масою 0,8 кг. Тривалість випікання 50 хв. Розмір прямокутних форм 220·110 мм.

За формулою (1.6) розраховуємо кількість форм по довжині коліски (проміжок між формами приймаємо 5 мм):

$$n = \frac{1920 - 5}{110 + 5} = 16,6, \text{ приймаємо } 16 \text{ шт.}$$

Визначаємо продуктивність печі за годину за формулою (1.5) і за добу — за формулою (1.4):

$$P_{\text{год}} = \frac{36 \cdot 16 \cdot 0,8 \cdot 60}{50} = 553,0 \text{ кг,}$$

$$P_{\text{доб}} = 552,96 \cdot 23 = 12718,0 \text{ кг.}$$

Таким чином, продуктивність печі становить 553,0 кг/год, добава продуктивність — 12718,0 кг.

1.1.3 Розрахунок продуктивності шафових печей

У шафових печах вироби випікають на листах, розташованих на візку. Зазвичай, це 15–18 листів, залежно від марки печі. Продуктивність шафової печі $P_{\text{год}}$, кг/год, розраховують за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{в}} \cdot N_{\text{д}}^{\text{в}} \cdot n_{\text{шт}}^{\text{в}} \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}} + 5}, \quad (1.10)$$

де $N_{\text{л}}^{\text{в}}$ — кількість листів на візку шафової печі, шт. (приймають з технічної характеристики печі та візка); $N_{\text{д}}^{\text{в}}$ — кількість виробів по

довжині листа, шт.; $n_{ш}^j$ — кількість виробів по ширині листа, шт.; g — маса виробу, кг; $\tau_{вип}$ — тривалість випікання, хв; 5 — час, необхідний для завантаження візка у шафову піч і вивантаження його з печі, хв.

Приклад. Визначити продуктивність печі шафової Мусон-Ротор 9,7 (99) за умови випікання булочки харківської масою 0,1 кг, розміром 120·80 мм. Тривалість випікання 14 хв, проміжок між виробами 20 мм. На візку розміщують 16 листів розміром 600·900 мм.

За формулою (1.7) визначаємо кількість виробів по ширині листа, за формулою (1.8) — по довжині листа.

$$n_{ш}^j = \frac{600 - 20}{80 + 20} = 5,8. \text{ Приймаємо } 5 \text{ шт,}$$

$$N_{д}^j = \frac{900 - 20}{120 + 20} = 6,2. \text{ Приймаємо } 6 \text{ шт.}$$

За формулою (1.10) знаходимо продуктивність печі за годину, за формулою (1.4) — за добу:

$$P_{год} = \frac{16 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 0,1 \cdot 60}{14 + 5} = 151,5 \text{ кг,}$$

$$P_{доб} = 151,5 \cdot 23 = 3486,1 \text{ кг.}$$

Таким чином, продуктивність печі становить 151,5 кг/год, доба продуктивність печі — 3486,1 кг.

1.1.4 Розрахунок продуктивності печей зі стаціонарним подом (ярусних або секційних)

В ярусних печах вироби випікають на листах, які розміщують безпосередньо в секціях (ярусах) або на поду печі. Продуктивність печі $P_{год}$, кг/год, розраховують за формулою:

$$P_{год} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{вип} + 5}, \quad (1.11)$$

де N — кількість секцій печі, шт.; n — кількість листів в одній секції, шт., (виходячи з довжини і ширини секції та розмірів листів, визначають кількість листів по її ширині та довжині й кількість výro-

бів на листах за формулами (1.7) і (1.8) або кількість виробів на поду секції, тобто як під час розрахунку тунельної печі; g — стандартна маса виробу, кг; $\tau_{\text{вип}}$ — тривалість випікання, хв; 5 — час, необхідний для завантаження і розвантаження печі, хв.

1.2 Контрольні задачі

1. Розрахувати продуктивність за годину тунельної печі ППЦ-1381 (довжина поду 27000, ширина — 3000 мм) у разі випікання хліба пшеничного подового масою 0,75 кг, якщо тривалість випікання становить 38 хв. Розмір хліба пшеничного 280·140 мм, проміжок між виробами 30 мм. **Відповідь:** $P_{\text{год}} = 1684$ кг/год.

2. Обчислити продуктивність за годину тунельної печі ГОСТОЛ (довжина поду 24000, ширина — 2100 мм) при виробництві хліба столового масою 0,83 кг, якщо тривалість випікання — 40 хв. Діаметр хліба столового — 210 мм, проміжок між виробами — 30 мм. **Відповідь:** $P_{\text{год}} = 986$ кг/год.

3. Визначити продуктивність за годину печі Г4-ХПН-25 (довжина поду 12000, ширина 2100 мм) при виробництві батонів нарізних масою 0,4 кг, якщо тривалість випікання становить 23 хв. Розмір батонів нарізних 280·110 мм, проміжок між виробами — 30 мм. **Відповідь:** $P_{\text{год}} = 532$ кг/год.

4. Розрахувати продуктивність за годину печі Г4-ХПФ-12 С (28 колісок довжиною 1920 мм) за умови виробництва хліба українського масою 1,0 кг, якщо тривалість випікання становить 50 хв. Діаметр виробів 220 мм, проміжок між ними 20 мм. **Відповідь:** $P_{\text{год}} = 235,2$ кг/год.

5. Визначити продуктивність за годину вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-15 (кількість колісок в печі — 48, форм на колісці — 16) за умови виробництва хліба бородинського масою 0,78 кг, якщо тривалість випікання становить 55 хв. **Відповідь:** $P_{\text{год}} = 653$ кг/год.

6. Обчислити продуктивність за годину печі ГОСТОЛ (довжина поду 24000, ширина 3000 мм) у разі виробництва хліба українського нового масою 1,0 кг, якщо тривалість випікання становить 50 хв. Діаметр хліба 230 мм, проміжок між виробами 40 мм. **Відповідь:** $P_{\text{год}} = 1056$ кг/год.

7. Визначити продуктивність за годину тунельної печі Г4-ПХ4С-25 (довжина поду — 12000, ширина — 2100 мм) за умови виробництва хліба молочного масою 0,8 кг, якщо тривалість випікання становить 40 хв. Розмір хліба молочного 170·310 мм, проміжок між виробами 30 мм. **Відповідь:** $P_{\text{год}} = 424,8$ кг/год.

8. Обчислити продуктивність за годину вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-12 (в печі 39 колісок, кількість форм на колісці — 16) за умови виробництва хліба пшеничного масою 0,8 кг, якщо тривалість випікання становить 52 хв. **Відповідь:** $P_{год} = 576$ кг/год.

9. Розрахувати продуктивність за годину печі Г4-ХПФ-16 (26 колісок довжиною 1920 мм) у разі випікання хліба стаханівського масою 0,7 кг. Тривалість випікання — 45 хв, проміжок між виробами — 40 мм. Діаметр хліба стаханівського — 190 мм. **Відповідь:** $P_{год} = 194,1$ кг/год.

10. Визначити продуктивність за годину печі Г4-ХПФ-21 (32 коліски довжиною 1920 мм) за умови випікання хліба кишинівського масою 0,8 кг. Тривалість випікання — 40 хв, проміжок між виробами — 10 мм. Діаметр хліба кишинівського — 200 мм. **Відповідь:** $P_{год} = 345,6$ кг/год.

11. Визначити продуктивність за годину печі Г4-ХПФ-21М (35 колісок розміром 1920-340 мм) за умови випікання здоби звичайної масою 0,1 кг на листах (розмір 600-300 мм). Тривалість випікання 13 хв. Діаметр булочки — 90 мм, відстань між виробами — 20 мм. **Відповідь:** $P_{год} = 484,6$ кг/год.

12. Розрахувати продуктивність за годину пічного агрегату П6-ХРМ (47 колісок, на колісці 16 форм) за умови випікання хліба столичного формового масою 0,85 кг. Тривалість випікання — 50 хв. **Відповідь:** $P_{год} = 767$ кг/год.

13. Обчислити продуктивність за годину печі Максофлекс (довжина поду — 21800, ширина — 3100 мм) за умови випікання хліба дарницького масою 1,25 кг, якщо тривалість випікання становить 58 хв. Діаметр хліба дарницького — 240 мм, проміжок між виробами — 30 мм. **Відповідь:** $P_{год} = 1137,9$ кг/год.

14. Визначити продуктивність за годину печі Муссон-Ротор 7,1 (77) у разі випікання булочок «До сніданку» масою 0,06 кг, діаметром 80 мм. Тривалість випікання — 14 хв, проміжок між виробами — 20 мм. На візку поміщається 18 листів розміром 600-660 мм. **Відповідь:** $P_{год} = 138,8$ кг/год.

15. Розрахувати продуктивність за годину ярусної печі ХПЭ-500 (три секції, в кожній секції по два листи розміром 700-460 мм) за умови випікання плетінки з маком масою 0,4 кг, якщо тривалість випікання становить 22 хв. Розмір плетінки — 120-250 мм, проміжок між виробами — 20 мм. **Відповідь:** $P_{год} = 39,2$ кг/год.

16. Знайти продуктивність за годину печі БН-25 (довжина поду 12000, ширина 2100 мм) у разі випікання хліба орільського масою

0,65 кг, якщо тривалість випікання становить 38 хв. Розмір хліба — 150·290 мм, проміжок між виробами — 30 мм. **Відповідь:** $P_{год} = 417,7$ кг/год.

17. Визначити продуктивність за годину печі БН-50 (довжина поду — 24000, ширина — 2100 мм) за умови випікання хліба переяславського масою 0,8 кг, якщо тривалість випікання становить 44 хв. Розмір хліба — 150·290 мм, проміжок між виробами — 30 мм. **Відповідь:** $P_{год} = 870$ кг/год.

18. Розрахувати продуктивність за годину печі ФТЛ-2 (24 коліски розміром 1920·350 мм) за умови випікання хліба щекавицького масою 0,8 кг. Тривалість випікання — 40 хв, проміжок між виробами — 40 мм. Розмір хліба — 160·290 мм. **Відповідь:** $P_{год} = 259,2$ кг/год.

19. Визначити необхідну кількість печей А2-ХПК-25 (розмір поду 12000х2100 мм) для випікання батонів «Нива» масою 0,5 кг, якщо тривалість випікання — 25 хв. Розмір батона — 300х120 мм. Додаткова продуктивність заводу має бути 65 т/добу. **Відповідь:** $N = 5$ шт.

20. Розрахувати необхідну кількість печей Г4-ХПФ-21М (35 колісок розміром 1920х340 мм) для випікання 30 т/добу паляниці української масою 1,0 кг. Діаметр виробу — 220 мм. Тривалість випікання — 45 хв. **Відповідь:** $N = 4$ шт.

21. Розрахувати необхідну кількість печей ГОСТОЛ (розмір поду 24000х3000 мм) для випікання 125 т/добу хліба українського нового масою 1,0 кг. Діаметр виробу — 220 мм. Тривалість випікання — 50 хв. **Відповідь:** $N = 5$ шт.